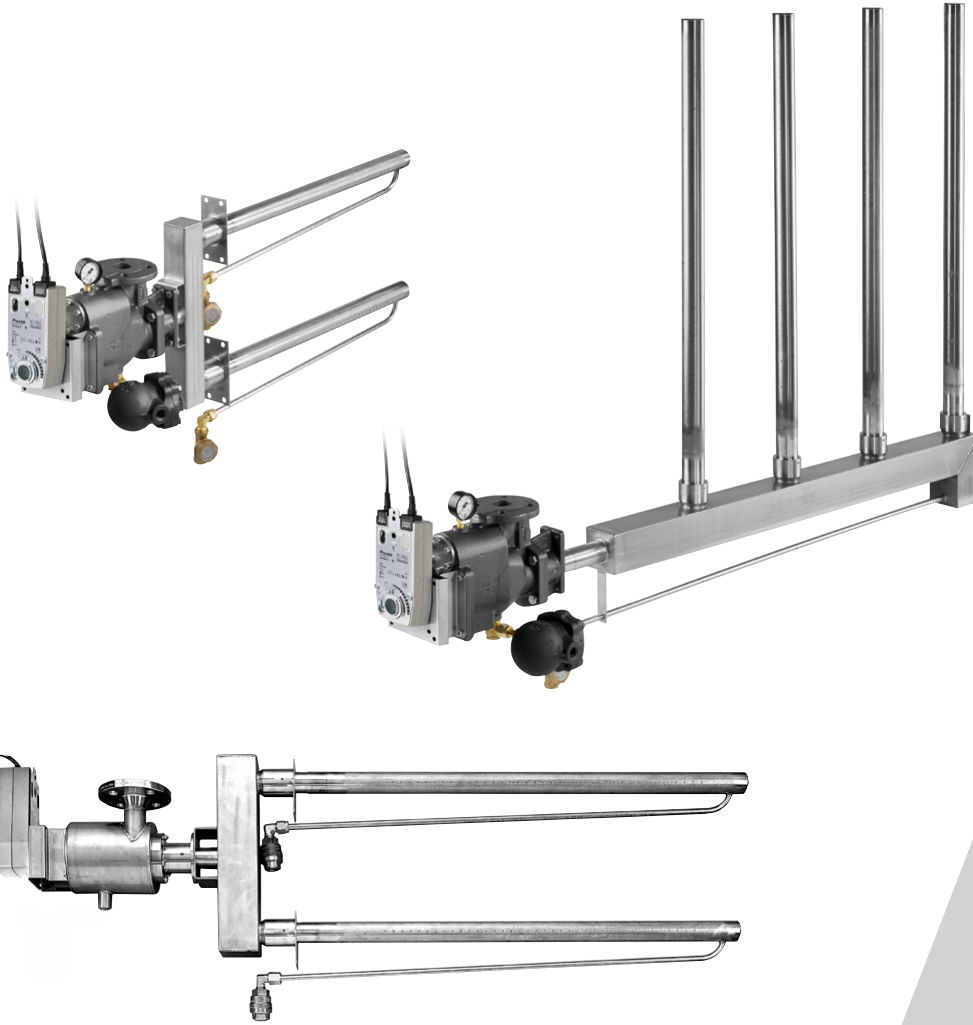


# Condair Esco

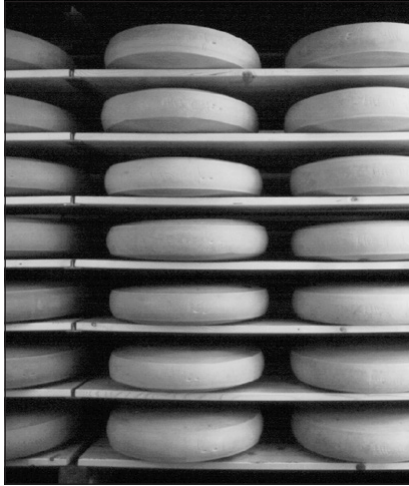
Dampf-Luftbefeuchtungssystem



MONTAGE- UND BETRIEBSANLEITUNG



## Einsatzmöglichkeiten des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco



Im Umgebungsfeld von Maschinen und Produktionsprozessen ist eine optimale Luftfeuchte unentbehrlich.

Und selbstverständlich in Krankenhäusern, Kliniken, Labors, in der chemischen und pharmazeutischen Industrie wird Luftfeuchte und absolute Hygiene gefordert.

In einem Lager, wo Organisches wie Fisch, Gemüse oder Tabak über längere Zeit aufbewahrt wird, verhindert eine optimale Luftfeuchte ein unerwünschtes Austrocknen genauso, wie eine bestimmte Luftfeuchte die Haltbarkeit garantiert. Für Mensch, Tier und Pflanze sorgt sie vor allem in der Heizperiode für Gesundheit und Wohlbefinden.

Diesen vielfältigen Anforderungen wird das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco in hohem Masse gerecht.

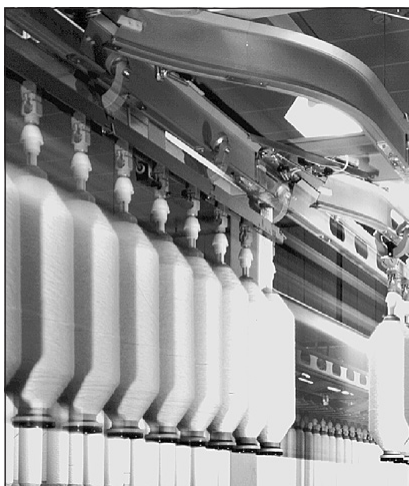
## Warum Dampf zur Luftbefeuchtung?



Die Luft mit Wasserdampf zu befeuchten ist die direkteste, einfachste und sicherste Methode. Die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit ist Wasserdampf. Luft befeuchten heisst, den Wasserdampfgehalt der Luft erhöhen.

Mit dem Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco wird die mangelnde Luftfeuchte ohne störende Nebeneffekte auf den richtigen resp. optimalen Wert gebracht.

## Luftbefeuchten mit Dampf...



- ist unbestritten hygienisch die beste Methode (steril)
- verursacht keinen störenden Geruch
- erfolgt nahezu ohne Temperaturveränderung der Luft (isotherm)
- vermeidet Ablagerungen von Mineralbestandteilen des Wassers im Luftkanal und im Raum
- erlaubt bestmögliche Regelung der Luftfeuchte
- erfordert minimalste Wartung



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Wichtige Hinweise</b>	<b>6</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.2	Sicherheitshinweise	7
1.3	Hinweise zur Montage- und Betriebsanleitung	8
1.4	Gewährleistung/Haftung	9
<b>2</b>	<b>Der Befeuchter</b>	<b>10</b>
2.1	Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco	10
2.2	System Condair Esco 5	11
2.3	System Condair Esco 10, 20 und 30	14
2.4	Funktion	15
2.5	Komplette Dampfanschluss-Einheit	16
<b>3</b>	<b>Befeuchter Auswahl</b>	<b>18</b>
3.1	Das Wichtigste in Kürze	18
3.2	Dampfanschluss-Einheit und Keramik-Drehschieber-Regelventil	20
3.3	Regelventil-Drehantriebe	21
3.4	Dampfverteilung	25
3.5	Montageset für Rohrmontage in isolierte Kanäle	29
3.6	Manometer	30
3.7	Condair Esco Edelstahl	31
<b>4</b>	<b>Hinweise für den Projektverantwortlichen</b>	<b>38</b>
4.1	Die Verwendung von Dampf zur Luftbefeuchtung	38
4.2	Einbauhinweise	39
4.3	Anwendung der Befeuchtungsstrecken-Diagramme	39
4.4	Einbau und Anbau in Geräte oder Kanäle	45
4.5	Massbilder	47
4.6	Einbaumassbilder	49
4.7	Anschluss-Schema Antriebe	52
<b>5</b>	<b>Hinweise für den Heizungsinstallateur</b>	<b>54</b>
5.1	Anschluss der Dampfzuleitung	54
5.2	Installation von Dampfleitungen	54
5.3	Prinzipschema	58
5.4	Bauseitige Anschlüsse	59
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>Fehlersuchplan</b>	<b>62</b>
<b>9</b>	<b>Verdampfen / Kondensieren</b>	<b>63</b>
9.1	Begriffe und Definitionen	63
<b>10</b>	<b>Arbeitsblatt DR73 / DL40</b>	<b>65</b>
<b>11</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>66</b>

# 1 Wichtige Hinweise

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig durch. Sie finden darin wichtige Informationen, die für einen sicheren, sachgerechten und wirtschaftlichen Einsatz des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco zu beachten sind.

## 1.1 Bestimmungsgemässe Verwendung



Die Dampf-Luftbefeuchter Condair Esco sind **ausschliesslich** zur indirekten Luftbefeuchtung über ein Dampfverteillrohr im Lüftungskanal bestimmt. Anwendungen für verfahrenstechnische Anlagen sind mit dem Lieferanten abzuklären. Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäss. **Für hieraus resultierende Schäden haftet der Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.**

### Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehört zudem:

- Die Beachtung der Anweisungen, Vorschriften und Hinweise in der vorliegenden Montage- und Betriebsanleitung zum Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco.
- Die vorliegende **Montage- und Betriebsanleitung** enthält alle Angaben für die Planung eines Befeuchtungssystems, das mit Dampf-Luftbefeuchtungssystem **Condair Esco** ausgerüstet werden soll. Zusätzlich finden sich alle nötigen Angaben zur Installation des Dampf-Luftbefeuchtungssystems.
- Die Montage- und Betriebsanleitung richtet sich an Ingenieure, Planer und Anlagebauer, die mit der Konzeption von Luftbefeuchtungssystemen betraut sind. Es wird vorausgesetzt, dass diese Personen Kenntnisse der Lüftungs- bzw. der Befeuchtungstechnik besitzen.
- Das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco ist nach dem heutigen Stand der Technik und nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut (Herstellererklärung). Dennoch können in Unkenntnis der gerätetechnischen Eigenschaften oder bei unsachgemässer Anwendung Gefahren für den Anwender oder Dritte und/oder Beeinträchtigungen der Anlage und anderer Sachwerte entstehen.
- Die Hinweise in der Montage- und Betriebsanleitung betreffend die Planung/Auslegung sowie die Angaben zur Installation des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco sind **unbedingt zu beachten und einzuhalten.**



**In Ergänzung zu dieser Montage- und Betriebsanleitung beachten Sie bitte:**

- Alle lokalen Sicherheitsvorschriften betreffend den Umgang mit Druckdampfanlagen.
- Alle lokalen Sicherheitsvorschriften betreffend den Umgang mit netzgespeisten elektrischen Geräten.
- Alle Hinweise und Warnvermerke in den Publikationen zu den Produkten, die zusammen mit dem Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco verwendet werden.
- Alle Sicherheitsvorschriften betreffend die Anlage, in die das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco eingebaut wird.
- Alle Hinweise und Warnungen, die am Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco angebracht sind.
- Alle lokalen Bestimmungen betreffend den sanitären Bereich.

Das weltweit gut ausgebaute Condair Vertreternetz bietet mit versierten Technikern einen jederzeit präsenten Service. Bei allfälligen Fragen betreffend dem Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco oder der Luftbefeuchtungstechnik wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

## 1.2 Sicherheitshinweise



- Das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco darf nur von Personen installiert, bedient oder gewartet werden, die mit diesem Produkt vertraut und für diese Arbeiten ausreichend qualifiziert sind. Es ist Sache des Kunden, dafür zu sorgen, dass die Montage- und Betriebsanleitung durch betriebsinterne Anweisungen bezüglich Aufsichts- und Meldepflicht, Arbeitsorganisation, Personalqualifikation, etc. ergänzt wird.
- Personen, die mit der Gebrauchsanweisung nicht vertraut sind, dürfen das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco weder bedienen noch warten. Der Benutzer des Dampf-Luftbefeuchtungssystems hat darauf zu achten, dass keine unbefugten Personen den Befeuchter bedienen.
- Ohne ausreichende Qualifikation dürfen keine Arbeitshandlungen ausgeführt werden, deren Konsequenzen nicht bekannt sind. Im Zweifelsfall ist der Vorgesetzte oder der Lieferant zu kontaktieren.
- Für die Installation des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco sind **ausschliesslich** die Condair **Original-Zubehörteile** und **-Optionen** von Ihrem Lieferanten zu verwenden.
- **Ohne schriftliche Genehmigung** des Lieferanten dürfen an den Dampf-Luftbefeuchtungssystemen Condair Esco, den Zubehörteilen und den Optionen keine An- und Umbauten vorgenommen werden.
- Für Service und Wartung des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco sind ausschliesslich die Condair Original-Ersatzteile von Ihrem Lieferanten zu verwenden.
- Die regelmässige Inspektion, Reinigung und Desinfektion des Kanalabschnitts in dem die Condair Esco eingebaut sind, ist Sache des Kunden und muss gemäss den geltenden Hygienevorschriften für den Betrieb von Raumluftechnischen Anlagen ausgeführt werden.



- **Achtung! Der Condair Esco arbeitet mit heissem Dampf unter Druck. Austretender Wasserdampf kann zu schweren Verbrühungen und die Berührung der Systemkomponenten im Betrieb kann zu Verbrennungen führen.** Beachten und befolgen Sie folgende Hinweise:
  - Im Betrieb dürfen am Condair Esco und seinen Komponenten keine Arbeiten durchgeführt und keine am Condair Esco angeschlossenen Dampf- und Kondensatleitungen gelöst werden.
  - Vor Inangriffnahme von Arbeiten am Condair Esco, ist das System ausser Betrieb zu setzen, drucklos zu machen und gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme zu sichern (Absperrventile in der geschlossenen Stellung sichern und als absichtlich geschlossen kennzeichnen, Spannungsversorgung bzw. pneumatische Versorgung zur Antriebseinheit unterbrechen, etc.).
  - Um Verbrennungen zu vermeiden, das System nach der Ausserbetriebnahme genügend lange abkühlen lassen.
- An den Condair Esco Dampfanschlusseinheiten dürfen durch den Kunden keine Eingriffe vorgenommen werden.

## 1.3 Hinweise zur Montage- und Betriebsanleitung

### Abgrenzung

Die Ausführungen dieser Montage- und Betriebsanleitung "Dampf-Luft-befeuchtungssystem Condair Esco" beschränken sich auf Angaben:

- zur korrekten **Planung** von Anlagen
- zur korrekten **Installation**
- zur korrekten **Inbetriebnahme**
- zur korrekten **Bedienung und Wartung**
- zum **Service** und zur **Fehlerdiagnose**

### Aufbewahrung

Die Montage- und Betriebsanleitung ist an einem sicheren Ort aufzubewahren, wo sie jederzeit zur Hand ist. Sie muss allenfalls an Nachbenutzer weitergegeben werden.

Bei Verlust der Montage- und Betriebsanleitung wende man sich an den Lieferanten.

### Sprachversionen

Falls die Montage- und Betriebsanleitung in einer anderen als der vorliegenden Sprache benötigt wird, wende man sich an den Lieferanten.



## 1.4 Gewährleistung/Haftung

Der Gewährleistungsanspruch erlischt, und für eventuelle Schäden wird keine Haftung übernommen:

- bei unsachgemässer Montage oder nicht bestimmungsgemäsem Gebrauch
- bei Montage anderer als der vorgeschlagenen Condair-Modifikationen
- bei unsachgemässer Wartung durch nicht instruiertes Personal
- bei Verwendung anderer als der Condair Original-Ersatzteile oder Zubehörteile

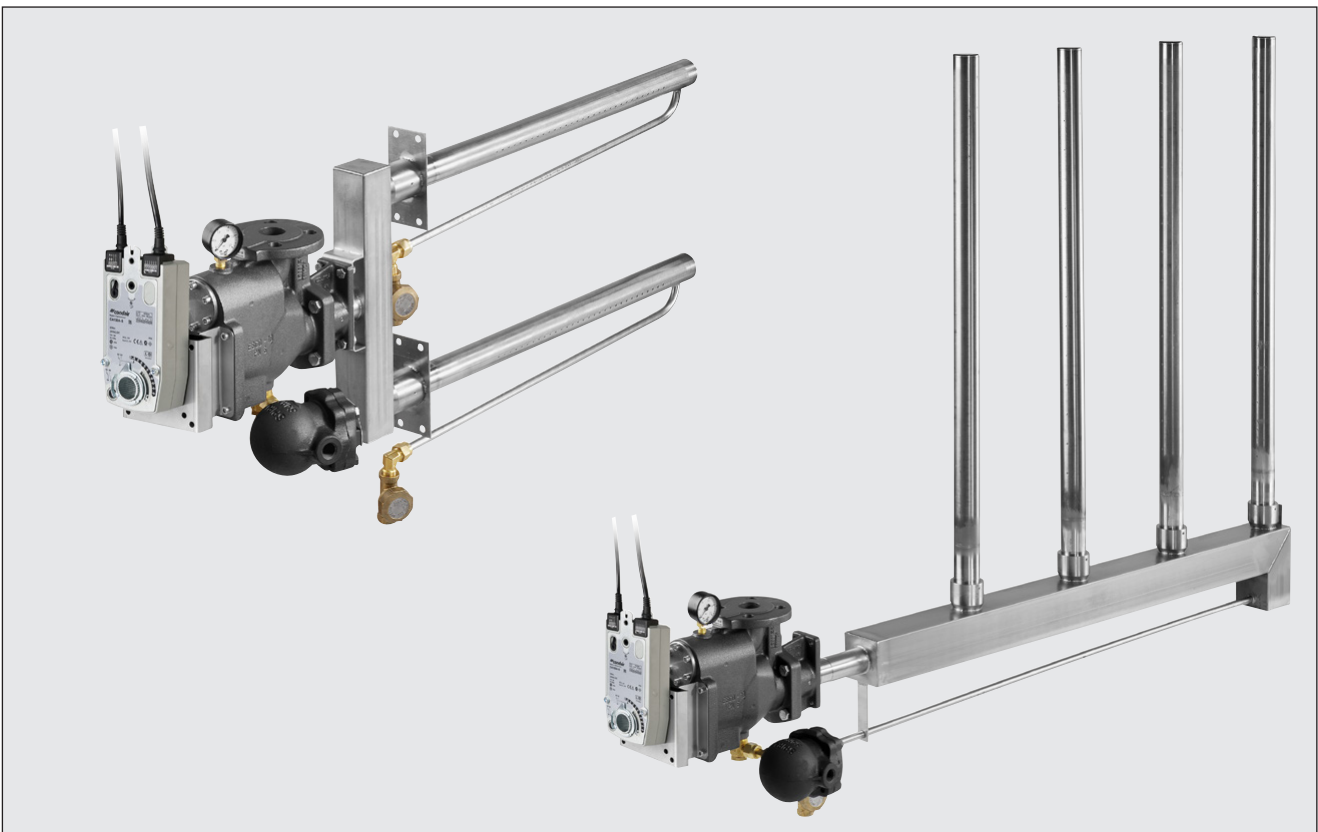
## 2 Der Befeuchter

### 2.1 Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco

Überall wo **vorhandener Dampf** zur Luftbefeuchtung eingesetzt wird, bewähren sich die Dampf-Luftbefeuchtungssysteme Condair Esco, Baureihe DR73 und DL40 hervorragend. Sie **leiten den genau geregelten Dampf-massenstrom ohne Versprühen von Kondensat** gleichmässig in den **Luftstrom**. Die Dampf-Luftbefeuchtungssysteme Condair Esco, Baureihe DR73 und DL40 sind sicher im Betrieb, kompakt, montagefreundlich und ermöglichen dank **PC-Auslegung** eine **anlagen-optimierte Befeuchtungsstrecke**. Das **absolut dichtschiessende Drehschieber-Regelventil** verhindert im geschlossenen Zustand **Temperatur-Energieverluste**.

- **Sicher im Betrieb**

Schmutzfänger, Wasserabscheider sowie Primär- und Sekundär-Kondensatableiter gewährleisten einen **sauberen, kondensatfreien Dampf**. Die Düsen, welche den Dampf aus der **Kernströmung** abführen, machen eine Mantelheizung überflüssig, da das anfallende Kondensat über den Sekundär-Kondensatableiter abgeführt wird.



- **Kompakt**

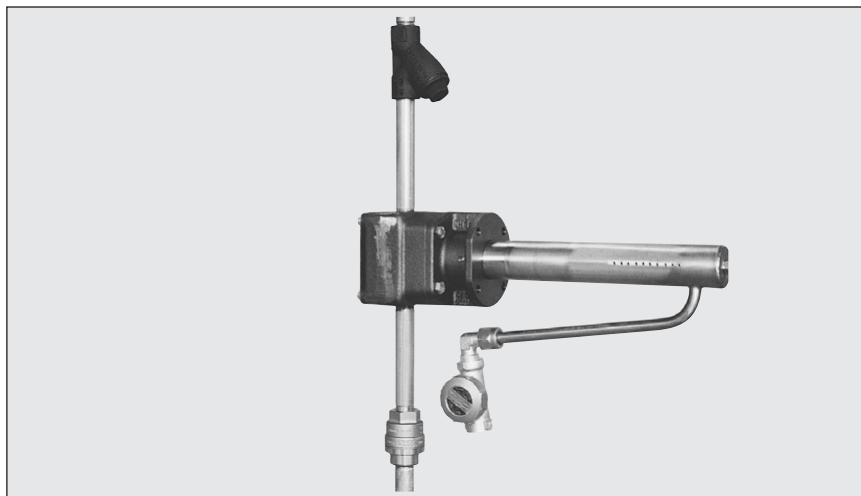
Schmutzfänger, Dampftrockner, Kondensatableiter, Drehschieber-Regelventil und Drehantrieb bilden eine **kompakte Einheit**, die wenig Platz beansprucht.

- **Montagefreundlich**

Die Vereinigung aller **wichtigen Teile** in einer **Kompakteinheit** erübrigt kostspielige Zusatzinstallationen und vermeidet Dichtungsprobleme bei der Montage.

## 2.2 System Condair Esco 5

Kleine, kompakte Ventileinheit mit integriertem Keramik-Drehschieberventil und montiertem Anschlussflansch. G 1/2"-Gewindeanschluss für bauseitige Dampfzuleitung. Für den Anschluss an DL40-Einzelrohre 5/023-5/178.



### Technische Daten:

Dampfmenge maximal:	127 kg/h (bei p <sub>1</sub> = 4.0 bar)
Ventilvordruck:	0.2...4.0 bar
Ventilgrößen:	5/1...5/7

### Zubehör:

Primärer, thermischer Kapsel-Kondensatableiter mit Anschlussverschraubung Rp 1/2", komplett rostfrei. Der Kapsel-Kondensatableiter passt sich wechselnden Betriebsbedingungen sofort an und entlüftet automatisch. Kondensat wird mit einer Unterkühlung von 4 K abgeführt.

**Achtung!** Damit die korrekte Funktion gewährleistet ist, darf der thermische Kondensatableiter auf keinen Fall isoliert werden.

### Antriebe:

Folgende Antriebe können aufgebaut werden:

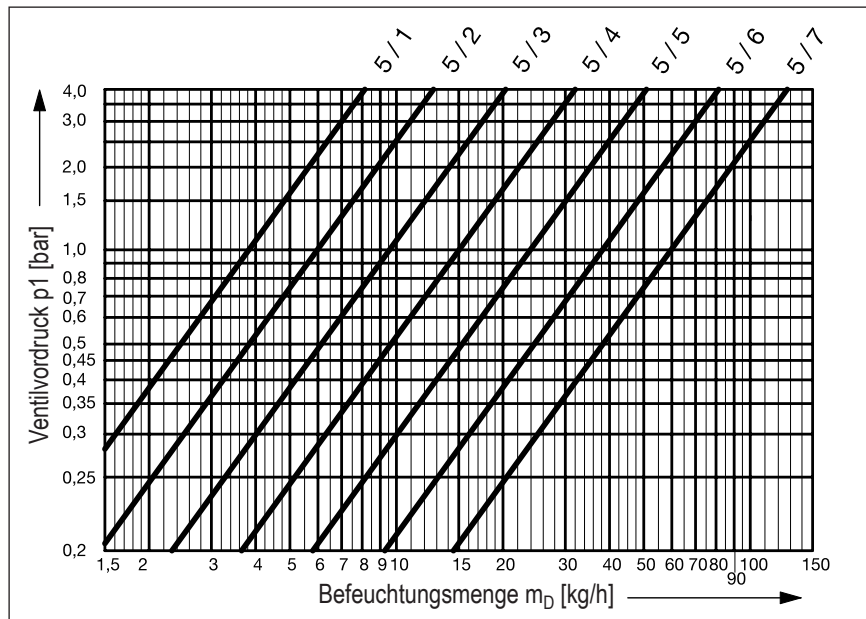
- 1) elektrische Drehantriebe CA75, CA150A-MP, CA150A-S
- 2) pneumatischer Antrieb P10

### Optionen:

- Schmutzfänger, lose mitgeliefert (Einbau empfohlen)
- Montageset für isolierte Kanäle
- Adapter für den Aufbau von elektrischen Fremd-Drehantrieben
- Stellungsregler mit Zusammenbauteilen für Pneumatik-Antrieb P10

Dampfverteiler DL40-Esco 5		
Typ	Kanalbreite mm	$m_D$ kg/h
5/023	275 - 424	16
5/038	425 - 524	27
5/048	525 - 624	32
5/058	625 - 724	41
5/068	725 - 924	50
5/088	925 - 1224	62
5/118	1225 - 1524	94
5/148	1525 - 1824	118
5/178	1825 - 2124	127

Diagramm Ventilgrößen Condair Esco 5



Auswahldiagramm zur Dimensionierung der Dampfanschlusseinheit **Esco 5** mit entsprechender Ventilgröße.

## 2.2.1 Material-Spezifikationen Condair Esco 5

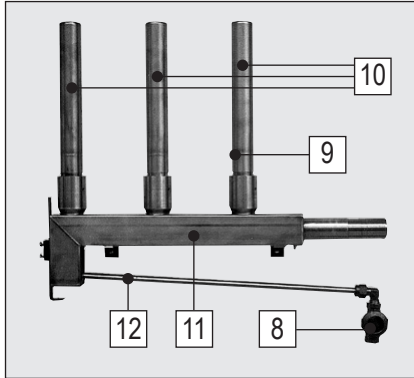
Version	Standard
Ventilgehäuse, Flansch	GGG40
Ventil-Scheiben	SIC
Antriebswelle	1.4305 (AISI 304)
Mitnehmer	CuZn
Druckfeder	1.4401 (AISI 316L)
Flachdichtung	PTFE
O-Ring-Dichtung	EPDM/PTFE
Verschraubung	Stahl verzinkt
Zahn- und Sicherungsschrauben	1.4110
Doppelnippel zu Primärableiter	1.4404 (AISI 316L)
Primär-Kondensatableiter, thermisch	1.4301
Schmutzfänger SF12:	
Gehäuse	GGG40
Netzeinsatz	1.4301 (AISI 304)



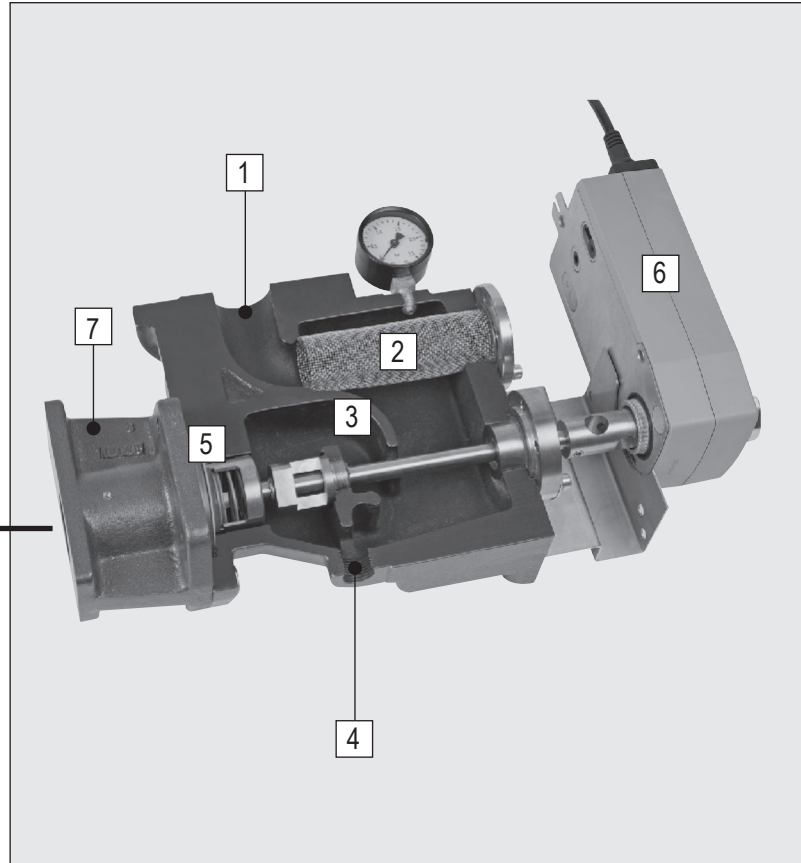
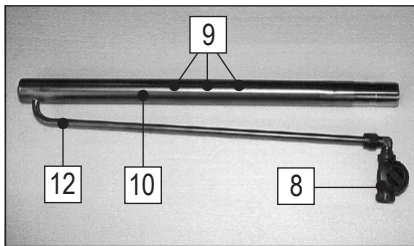
## 2.3 System Condair Esco 10, 20 und 30

Komplette Dampfanschluss-Einheit mit Regelventil-Drehantrieb und Dampftrockner für Baureihe **DR73** und **DL40**

DR73



DL40



- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Anschluss Dampfeintritt            | 7 Anschlussflansch-Ventilkörper |
| 2 Schmutzfänger                      | 8 Sekundär-Kondensatableiter    |
| 3 Dampftrockner                      | 9 Dampfdüsen                    |
| 4 Anschluss Primär-Kondensatableiter | 10 Dampfverteilerohr            |
| 5 Keramik-Drehschieber-Regelventil   | 11 Hauptverteilerohr            |
| 6 Drehantrieb                        | 12 Kondensatrückleitung         |

Die Baureihen DR73 und DL40 des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco **blasen genau geregelt** und getrockneten Dampf ohne Versprühen von Kondensat gleichmässig in den Luftstrom ein.

Die Dampfverteilung erfolgt über Dampfverteilerohre mit integrierten Düsen. Die Düsen, welche den Dampf aus der Kernströmung abführen machen eine Mantelheizung überflüssig, da das anfallende Kondensat über den Sekundär-Kondensatableiter abgeleitet wird. Betriebssicherheit sowie kompakte und montagefreundliche Bauweise kennzeichnen dieses Dampf-Luftbefeuchtungssystem.

## 2.4 Funktion

Die Dampf-Luftbefeuchtungssysteme Condair Esco, Baureihe DR73 und DL40 sind auf der Eintrittsseite an die bauseitige Dampfleitung angeschlossen. Der bei geschlossenem Keramik-Drehschieber-Regelventil **anstehende Dampf wird** über den primärseitigen Kondensatableiter (Kugelschwimmer) **ständig entwässert**. Damit ist der Befeuchter **stets betriebsbereit**. Der Dampfverteiler bleibt jedoch kalt und erwärmt den Luftstrom nicht; es entstehen **keine Energieverluste**.

Bei geöffnetem Keramik-Drehschieber-Regelventil tritt der Dampf durch den Schmutzfänger in den Dampftrockner. Infolge mehrfacher Umlenkung des Dampfes im Dampftrockner wird das **mitgeführte Kondensat zuverlässig ausgeschieden** und vom Primär-Kondensatableiter abgeführt.

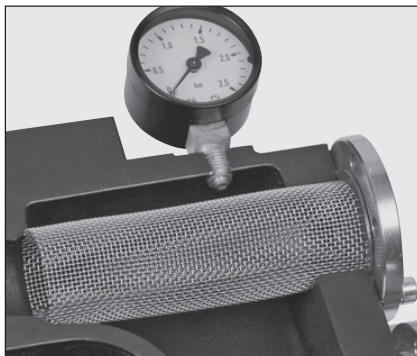
Bei der **Baureihe DR73** verlässt der **getrocknete Dampf** den Dampftrockner über das Keramik-Drehschieber-Regelventil und strömt über das Hauptverteilerrohr zu den **vertikal angeordneten Dampfverteilerrohren**. Der nicht abgekühlte, trockene Dampf wird aus der Kernströmung der Dampfverteilerrohre entnommen und durch Spezialdüsen mit Druck **beidseitig quer zur Luftströmung** ausgeblasen. Das im Dampfverteilerrohr angefallene Kondensat gleitet an der Rohrwandung ins horizontal angebrachte Hauptverteilerrohr (=Kollektor) hinunter. Dieses ist grosszügig dimensioniert und **entwässert** sich über den sekundärseitig angebauten thermischen Kondensatableiter.

Bei der **Baureihe DL40** gelangt der **Dampf direkt** in das **Dampfverteilerrohr**, wird aus der Kernströmung entnommen und durch Spezialdüsen mit Druck **in oder gegen die Richtung der Luftströmung** ausgeblasen. Das an der Rohrwandung anfallende Kondensat wird über die Kondensatrückleitung durch den sekundärseitig angebauten thermischen Kondensatableiter abgeführt.

Das bei der Inbetriebnahme der Anlage anfallende Kondensat wird vom Primär-Kondensatableiter unverzüglich abgeführt. Der bereits vorgetrocknete Dampf wird über das Regelventil in das Verteilsystem eingeblasen, wo er der trockenen Rohrmitte entnommen wird und mittels Differenzdruck über die Düsen gleichmässig in den Volumenstrom eingebracht wird. Dank dieser sicheren Funktionsweise kann auf einen Anfahrerschutz und eine Mantelheizung verzichtet werden.

Ein **Kondensatrückstau** ist bei beiden Baureihen auch in drucklosem Zustand **unmöglich**, da sich das Dampfverteilerrohr über die Kondensatrückleitung mit **natürlichem Gefälle entwässert**.

## 2.5 Komplette Dampfanschluss-Einheit



- **Dampfanschluss**

Der **Anschluss** an die Dampfzuleitung erfolgt **von oben** mittels Normflansch.

- **Schmutzfänger**

Der **Schmutzfänger** befindet sich **innerhalb** der kompletten **Dampfanschluss-Einheit** und ist in einem Winkel von 90 Grad zur Dampfzuleitung angeordnet. **Durch die besondere Konstruktion des Schmutzfängers** strömt der Dampf gleichmässig und mit erheblich reduzierter Geschwindigkeit **durch die gesamte Siebfläche** in den Dampftrockner. Im Bedarfsfall ermöglicht die **Verschraubung** eine **einfache Reinigung** des Siebes.

- **Dampftrockner**

Im **Dampftrockner** wird der durch den Schmutzfänger eintretende **Dampf von den mitgeführten Kondensattröpfchen befreit**. Die Kondensattröpfchen gleiten an der Innenwand des Dampftrockners nach unten in den Primär-Kondensatableiter. Der **getrocknete Dampf strömt zum Keramik-Drehschieber-Regelventil**.

- **Kondensatableiter**

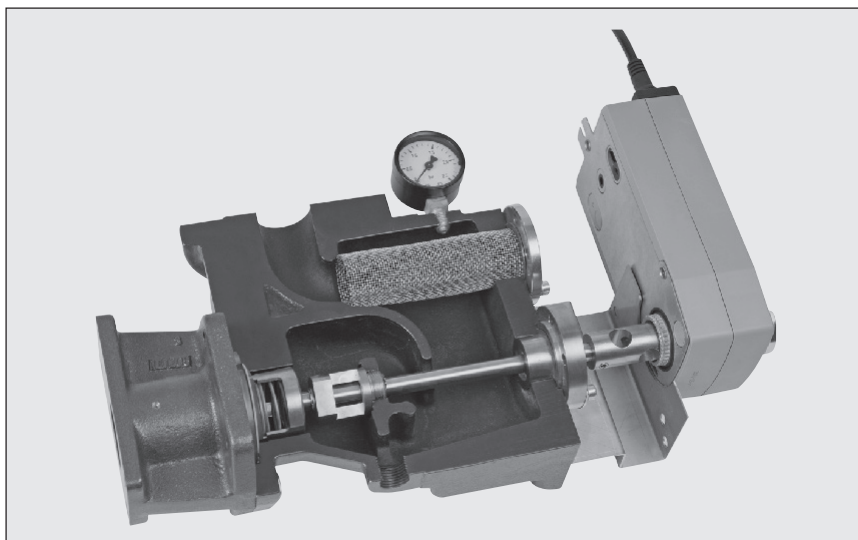
Die Dampf-Luftbefeuchtungssysteme Condair Esco, Baureihe DR73 und DL40 arbeiten beide mit einem **Primär- und einem Sekundär-Kondensatableiter**.

- Der **Primär-Kondensatableiter** ist ein **Kugelschwimmer**, der sich den Druck- und Leistungsschwankungen anpasst und das Kondenswasser aus der Dampfanschluss-Einheit kontinuierlich ableitet. Wahlweise kann auch ein Glockenschwimmer-Ableiter eingesetzt werden.

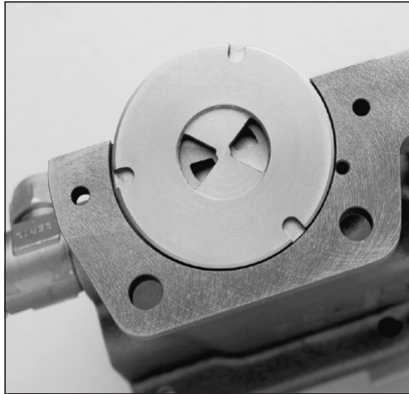
**Achtung!** Glockenschwimmerableiter dürfen nicht in Anlagen mit überhitztem Dampf eingesetzt werden, da der Glockenschwimmer bei überhitztem Dampf durchblasen kann (stetiger Dampfaustritt am Kondensatableiter).

- Der **Sekundär-Kondensatableiter** entwässert das Kondensat, welches sich in den Dampfverteillrohren ansammelt. Dieser **thermisch** funktionierende Kondensatableiter ist **wartungsfrei**.

**Achtung!** Damit die korrekte Funktion gewährleistet ist, darf der thermische Kondensatableiter auf keinen Fall isoliert werden.







- **Keramik-Drehschieber-Regelventil**

Das Befeuchter-Regelventil besteht aus zwei aneinander gepressten SIC (Siliciumkarbid) Keramikscheiben, von denen die eine fest fixiert ist, während sich die andere dreht. Nachfolgende Eigenschaften zeichnen es aus:

- **Kompakte Bauweise:** Das Keramik-Drehschieber-Regelventil ist in die Dampfanschluss-Einheit integriert.
- **Dichtheit:** Bei geschlossenem Keramik-Drehschieber-Regelventil tritt kein Dampf in den Befeuchtungsteil. Das dichtschiessende Ventil verhindert somit unerwünschte Kondensatbildung resp. Stillstands-schäden (Korrosion etc.).
- Die **Regelventil-Kennlinie** ist ab dem Öffnungspunkt des Ventils über den gesamten Stellbereich linear.
- **Regelventil-Drehantriebe: Standardisierter Regelventil-Drehantrieb mit Notstellfunktion für alle Ventilgrößen. Für Kleinstmengenbefeuchter steht ein zweiter Drehantrieb (ohne Notstellfunktion) zur Verfügung.**

**Technische Daten:**

Primärer Dampfdruckbereich PN6-Garnitur: (Druckangaben sind generell in bar Überdruck angegeben)	0.2....4.0 bar
Max. zulässige Betriebstemperatur:	152 °C
Leckrate des SIC-Keramik-Drehschieber-Regelventils:	0.0001%

Standard
GGG 40
SIC
1.4301 (AISI 304)
GG20 (T90-20/T90-30) 1.4301 (T90-10)
CuAl10Ni5Fe4
1.4305
CuZn (T90-10/T90-20) 1.4305 (T90-30)
1.4401 (AISI 316L)
PTFE
CuZn
CuZn
GGG 40
EPDM / PTFE-FEP
D2 Stahlblech
GGG 40
1.4301
1.4305

Ausführung
Ventilkörper/Dampftrockner
Keramik-Drehschieber-Regelventil
Schmutzfilter
Filterdeckel
Stopfbüchse
Ventilspindel
Mitnehmer
Druckfeder
Flachdichtung
Lager
Primär-Kondensatableiter-Verschraubung
Primär-Kondensatableiter (Kugelschwimmer-Ableiter)
O-Ring Dichtungen
Manometer
Adapter (Verbindungsstücke)
Gesamtes Dampfverteilsystem DR73 und DL40
Dampfdüsen

### 3 Befeuchter Auswahl

#### 3.1 Das Wichtigste in Kürze

Bei einer Ausschreibung oder Bestellung ist zu beachten, dass das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco, Baureihen DR73 und DL40, aus den folgenden Komponenten besteht (\*=optional):

1. Dampfanschluss-Einheit
2. Keramik-Drehschieber-Regelventil
3. Regelventil-Drehantrieb
4. Dampfverteilung
5. Montageset für isolierte Kanäle/Geräte\*
6. Manometer\*
7. Kupplungsstücke für Mehrfachverrohrung\*

**Einsatzbereich für Dampf-Luftbefeuchtungssysteme  
Condair Esco, Baureihen DR73 und DL40:**

Primär-Dampfdruck (bei Sattedampf):	0,2...4,0 bar
Primär-Dampftemperatur:	104...152 °C
Umgebungstemperatur max.:	50 °C
Umgebungsfeuchte max.:	98 % r.F.

**Ausschreibungstext**

<p><b>Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco</b> Dampfluftbefeuchter zum Anschluss an ein vorhandenes Dampfnetz. Ausführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplette Dampfanschluss-Einheit mit Flanschverbindungen, dicht schliessendem Keramik-Drehschieber-Regelventil, Schmutzfänger, Abscheideraum und primärseitigem Kugelschwimmer-Kondensatableiter</li> <li>• Dampfverteilrohr mit Dampfdüsen für gleichmässiges Einblasen des getrockneten Dampfes über die gesamte Rohrlänge in den Luftstrom und thermischem Sekundär-Kondensatableiter</li> <li>• Elektrischer Drehantrieb zum Anschluss an alle handelsüblichen Feuchteregler</li> </ul>	
<p><b>Baureihe DR73</b> Dampf-Luftbefeuchtungssystem. Ausführung: komplette Dampfanschluss-Einheit, elektrischer Drehantrieb, horizontales Hauptverteilrohr mit Kondensatablaufrohr und vertikal angeordnete Dampfverteilrohre mit Dampfdüsen.</p>	<p><b>Baureihe DL40</b> Dampf-Luftbefeuchtungssystem. Ausführung: komplette Dampfanschluss-Einheit, elektrischer Drehantrieb, horizontales Dampfverteilrohr mit Dampfdüsen und Kondensatablaufrohr.</p>
<p>Befeuchtungsmenge: ..... kg/h Primärer-Dampfüberdruck: ..... bar Feuchte Eintritt/Austritt: ..... g/kg Luftvolumenstrom: ..... m³/h</p>	<p>Kanal Breite/Höhe im Licht ..... mm Lufteintrittstemperatur min. .... °C Befeuchtungsstrecke max. .... m</p>
<p>Marke Condair Esco Typ ..... Lieferant .....</p>	
<p><b>Zubehör, wahlweise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manometer auf Dampfanschluss-Einheit, Anzeige 0 - 2,5 bar</li> <li>• Manometer auf Dampfanschluss-Einheit, Anzeige 0 - 6,0 bar</li> <li>• Montageset für isolierte Kanäle</li> <li>• Kupplungsstücke für Mehrfachverrohrung (nur bei Baureihe DL40)</li> </ul>	

## Übersichtstabelle Standard-Komponenten und Optionen

		Esco 5 bis 127 kg/h		Esco 10 bis 250 kg/h		Esco 20 bis 500 kg/h		Esco 30 bis 1000 kg/h	
<b>Standard-Komponenten</b>	<b>Dampfanschluss-Einheit</b> für max. Dampfmenge siehe Kapitel 3.2 und 3.7								
	<b>Keramik- Drehschieber-Regelventil</b> siehe Kapitel 3.2 und 3.7	7 Ventilgrößen 5-1 bis 5-7		10 Ventilgrößen 10-1 bis 10-10		4 Ventilgrößen 20-1 bis 20-4		4 Ventilgrößen 30-1 bis 30-4	
	<b>Dampfverteilung Baureihe</b> siehe Kapitel 3.4 und 3.7	DR73 nicht möglich	DL40	DR73	DL40	DR73	DL40	DR73	DL40 nicht möglich
	<b>Regelventil-Drehantriebe</b> siehe Kapitel 3.3 Condair CA75		●		●				
	Condair CA150A-MP		●	●	●	●	●	●	
	Condair CA150A-S		●	●	●	●	●	●	
	Condair P10		●	●	●	●	●	●	
<b>Optionen</b>	<b>Montageset für Rohrmontage in isolierten Kanälen</b> (siehe Kapitel 3.5)		●	●	●	●	●	●	
	<b>Manometer</b> siehe Kapitel 3.6 Anzeige 0 bis 2,5 bar			● 1)	● 1)	● 1)	● 1)	● 1)	
	Anzeige 0 bis 6 bar			● 1)	● 1)	● 1)	● 1)	● 1)	
	<b>Kupplungsstücke für Mehrfachverrohrung</b> siehe Kapitel 3.4.2 2 x Dampfverteiler Typ 10/ 3 x Dampfverteiler Typ 10/.				● ●		● ●		

1) nachrüstbar

### 3.2 Dampfanschluss-Einheit und Keramik-Drehschieber-Regelventil

- **Dampfanschluss-Einheit Esco 10, 20 und 30**
- **Keramik-Drehschieber-Regelventil**  
Kennlinie mit 18 verschiedenen Ventilgrößen, je nach Befeuchtungsmenge und Dampfdruck

**Beispiel:**

- Erforderliche Befeuchtungsmenge: 100 kg/h
- Gegebener Dampfdruck: 1,5 bar

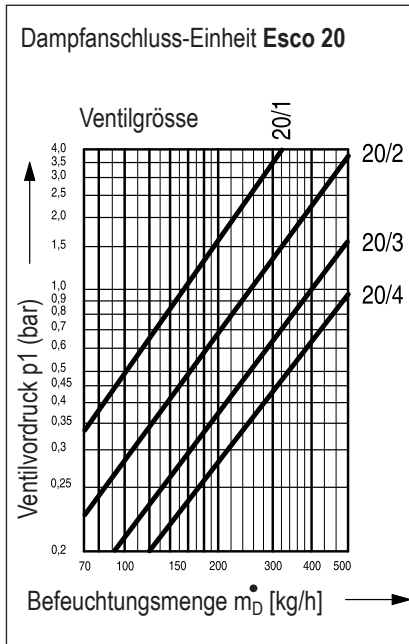
Der Schnittpunkt der beiden "Suchlinien" liegt bei der Dampfanschluss-Einheit im Bereich des Typen Esco 10 und zwischen den Ventilgrößen 10/7 und 10/8

- Esco 10 mit Ventilgröße 10/7 bringt 76 kg/h
- Esco 10 mit Ventilgröße 10/8 bringt 120 kg/h

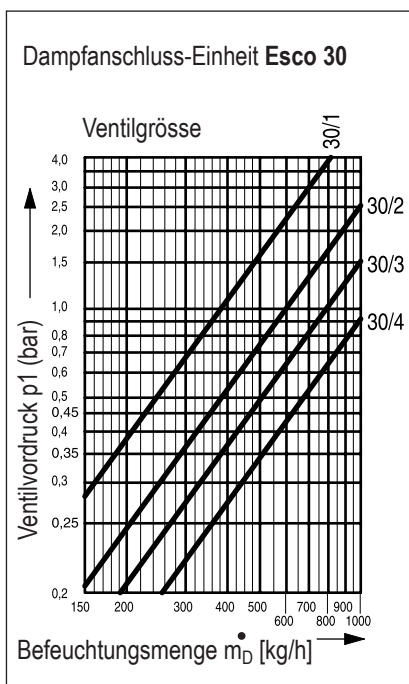
Der Klimatechniker wird die Wahl zwischen den zwei in Frage kommenden Ventilgrößen treffen:

- für **Esco 10-10/7**, wenn die "Komfort"-Befeuchtung in den Hauptbelastungstagen auch etwas niedriger liegen darf, zugunsten bester Regelfähigkeit in der übrigen Betriebszeit.
- für **Esco 10-10/8**, wenn der errechnete Feuchtebedarf knapp angesetzt wurde, oder wenn eine verfahrenstechnische Anwendung die maximale Befeuchtungsmenge erfordert.

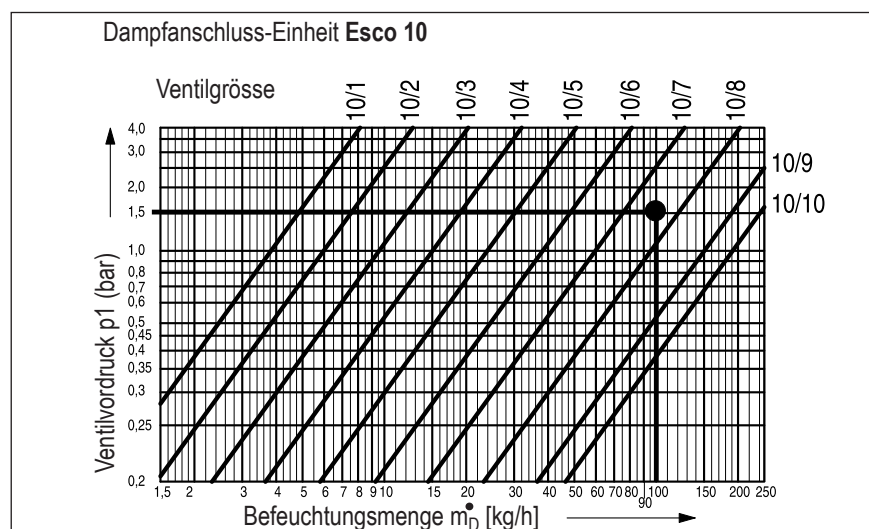
Mit dem Regelventil-Drehantrieb CA150A-MP kann die Dampfabgabe auf den effektiven Bedarf der Anlage begrenzt werden. Ohne diese Begrenzung muss die Dampfkessel-Leistung so ausgelegt werden, dass sie der maximalen Dampfabgabe des Keramik-Drehschieber-Regelventils entspricht.



Auswahldiagramm zur Dimensionierung der Dampfanschluss-Einheit **Esco 20** mit entsprechender Ventilgröße.



Auswahldiagramm zur Dimensionierung der Dampfanschluss-Einheit **Esco 30** mit entsprechender Ventilgröße.



Auswahldiagramm zur Dimensionierung der Dampfanschluss-Einheit **Esco 10** mit entsprechender Ventilgröße.

**Hinweis:**

Das PC-Auslegungsprogramm wählt **immer** die obere Ventilgröße.

### 3.3 Regelventil-Drehantriebe

Das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco wird standardmässig mit einem elektrischen Condair Drehantrieb ausgerüstet. Wahlweise wird entweder der Regelventil-Drehantrieb mit CA150A-MP oder CA150A-S mit Federrücklauf (Notstellfunktion) oder der Regelventil-Drehantrieb CA75 ohne Federrücklauf (Notstellfunktion) aufgebaut.

Mit speziellen Zusammenbauteilen können auch andere handelsübliche Regelventil-Drehantriebe angebaut werden.

#### ACHTUNG/WICHTIG



Regelventil-Drehantriebe ohne Federrücklauf (Condair CA75 oder andere Fabrikate) erfordern bauseitig zusätzliche Sicherheitseinrichtungen bei Ausfall der Steuerspannung (Nothilfspannung, Ventil mit Nothilfstellung vorgeschaltet). Um Fehlfunktionen des Regelventils zu vermeiden, müssen bei allen elektrischen Antrieben **sämtliche Anschlussdrähte** korrekt in der Anschlussdose verdrahtet bzw. angeschlossen sein.



#### Elektrischer Regelventil-Drehantrieb Condair Typ CA150A-MP und CA150A-S

##### Ausführung:

Antriebsgehäuse: Grund- und Deckplatte aus Metall mit ultraschall verschweisstem Kunststoffgehäuse, **Notstellfunktion mittels Federrücklauf**, geeignet zum direkten Anbau an alle Esco Dampfanschluss-Einheiten.

Der Typ CA150A-S verfügt zusätzlich über einen einstellbaren und einen fest eingestellten Hilfsschalter. Damit können Drehwinkel von 10% bzw. 10...90% signalisiert werden.

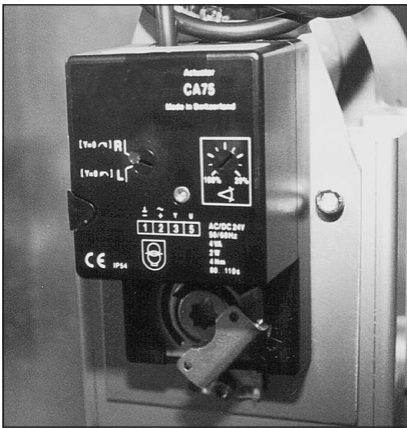
Der Arbeitsbereich der Regelventil-Drehantriebe beginnt bei einem Stell-signal von 2 VDC. Aufgrund der Überlappung der Ventilscheiben im geschlossenen Zustand (zur Gewährleistung absoluter Dichtheit) öffnet sich das Ventil jedoch erst bei einem Signalwert von 3 VDC.

##### Technische Daten:

	CA150A-MP	CA150A-S
Speisespannung	24 VDC oder 24 VAC / 50/60 Hz Dimensionierung 11 VA	24 VDC oder 24 VAC / 50/60 Hz Dimensionierung 7 VA
Notstellfunktion	durch Federrücklauf bei Unterbrechung der Speisespannung	
Stellsignal Y	Y1: 2-10 VDC	
Eingangswiderstand	Y1: 100 kΩ (0,1 mA)	
<b>Arbeitsbereich</b>	<b>Y1: 2-10 VDC</b>	
Messspannung U	2-10 VDC (max. 0,5 mA)	
Drehmoment / Laufzeit	20 Nm / Motor: 150 s, Federrücklauf: 20 s	
Hilfsschalter potentialfrei	kein	2 x EPU 1mA...3(0.5)A, AC 250 V
Schutzklasse / Schutzgrad	III (Sicherheits-Kleinspannung), CE / IP 54 (tropfwassergeschützt)	
Stellungsanzeige	mechanisch	
maximal zulässige Dampftemperatur	155 °C	
Umgebungstemperatur	-30 ... +50 °C	
Umgebungsfeuchte	Klasse D nach DIN 40040	
Gewicht	2100 g	

## Condair Typ CA75 ohne Notstellfunktion

### Ausführung:



**Antriebsgehäuse aus Kunststoff, ohne Notstellfunktion**, mit elektrisch begrenztem 90° Drehwinkel, **nur geeignet** zum direkten Anbau an die Dampfanschluss-Einheiten **Esco 5 und Esco 10**.

Ideal zum Einsatz für Nachbefeuchtung bei Kleinstmengenbefeuchtern. Da der Regelventil-Drehantrieb Condair CA75 **keine Notstellfunktion** hat, liegt **die Verantwortung über dessen Einsatz beim Planer und beim Installateur**. Es müssen die nötigen Sicherheitsvorkehrungen bei Spannungsausfall getroffen werden, z.B. vorgeschaltetes Absperrventil mit Federrücklauf-Antrieb oder Notstromanlage.

### Technische Daten:

	CA75
Speisespannung	24 VDC oder 24 VAC / 50/60 Hz / Dimensionierung 2 VA
Stellsignal Y	2-10 VDC
Eingangswiderstand	100 kΩ (0,1 mA)
<b>Arbeitsbereich</b>	<b>2-10 VDC</b>
Messspannung U	2-10 VDC (max. 0,5 mA)
Drehmoment / Laufzeit	5 Nm / Motor: 150 s
Hilfsschalter potentialfrei	kein
Schutzklasse	III (Sicherheits-Kleinspannung), CE / IP 54
Stellungsanzeige	mechanisch
maximal zulässige Dampftemperatur	152 °C
Umgebungstemperatur	-30 ... +50 °C
Umgebungsfeuchte	Klasse D nach DIN 40040
Gewicht	480 g

### Adapter zum Anbau von anderen Regelventil-Drehantrieben

Das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco kann mit den nötigen Adaptern und dem entsprechenden Zubehör mit Drehantrieben von anderen handelsüblichen Fabrikaten adaptiert werden.

Der Aufbau von anderen Regelventil-Drehantrieben darf nur nach Rücksprache mit dem Lieferanten vorgenommen werden.

Für folgende Fremdfabrikate von elektrischen Drehantrieben sind Adapter für den Anbau verfügbar:

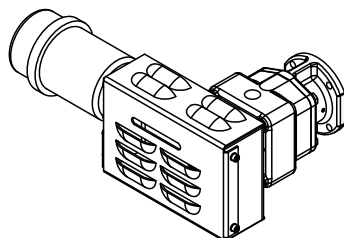
- Sauter ASF 123 SF 122
- Siemens GCA 161.1E
- Joventa DM 1.1 F-R

### Pneumatik-Antrieb Typ P10 für Dampfanschlüsseinheiten

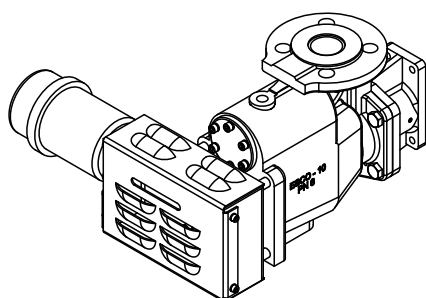
## Condair Esco 5, 10, 20, 30

Zur stetigen Regelung oder Auf/Zu-Steuerung der Condair Esco Ventileinheiten. Die Antriebe werden mit einer Aufbaukonsole versehen und komplett mit der jeweiligen Dampfanschlusseinheit anschlussfertig ausgeliefert. Das Antriebsgehäuse besteht aus selbstverlöschendem, glasfaserverstärktem Kunststoff, die Rollmembrane aus Silikon, Antriebsspindel aus Edelstahl. Druckluftanschluss Rp 1/8 Innengewinde.

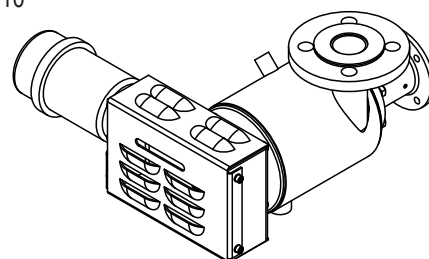
Pneumatik-Antrieb P10 für Esco 5



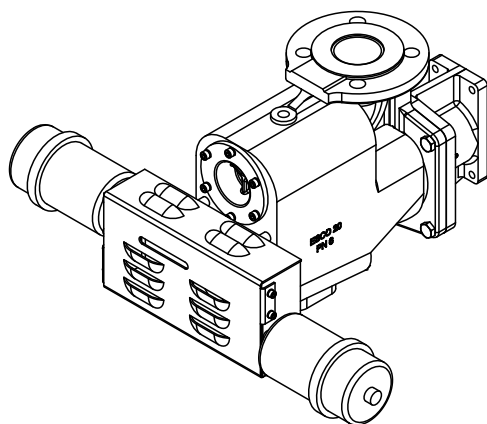
Pneumatik-Antrieb P10 für Esco 10



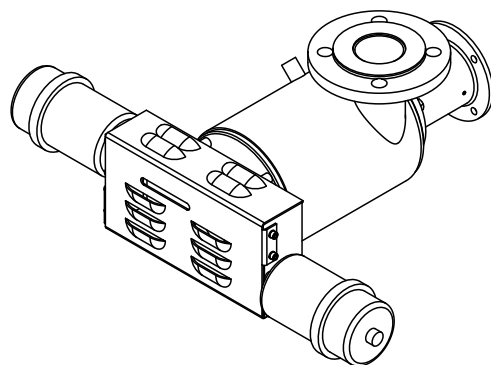
Pneumatik-Antrieb P10 für Esco 10



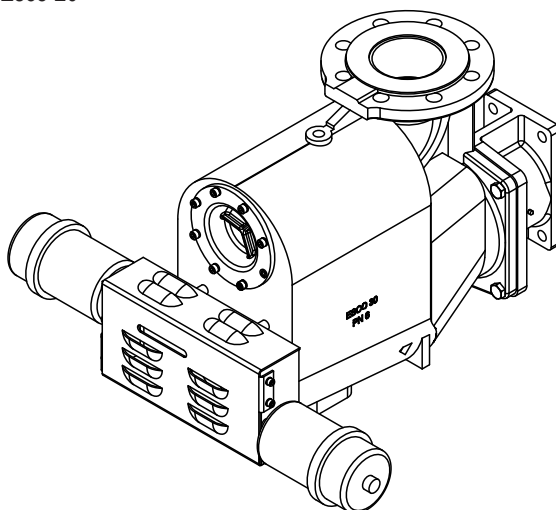
Edelstahl-Ausführung  
Pneumatik-Antrieb P10 für Esco 20



Pneumatik-Antrieb P10 für Esco 20



Edelstahl-Ausführung  
Pneumatik-Antrieb P10 für Esco 30



**Technische Daten:**

Steuerdruck:	0...1.2 bar
Maximaler Druck:	1.5 bar
Arbeitsdruckbereich:	0.3...0.9 bar
Stellkraft Spindel:	100 N
Hub:	63 mm
Laufzeit für 100% Hub:	7 s
Luftverbrauch für 100% Hub:	0.5 I <sub>n</sub>
Zulässige Umgebungstemperatur:	-10...70 °C
Schutzart:	IP 20

**Zubehör:****Stellungsregler XSP31 zu Pneumatik-Antrieb P10**

Zur Umwandlung eines stetigen Stellsignals y in eine definierte Stellung des pneumatischen Antriebes P10.

**Aufgaben des Stellungsreglers:**

- Stellgenauigkeit erhöhen
- Stellbereich in Sequenzen unterteilen
- Stellgeschwindigkeit vergrößern

**Ausführung:**

Gehäuse aus Leichtmetall mit zwei Membrankammern, eingebauter Druck-einsteller für die Nullpunkt-Einstellung. Zweiarmiger Hebel zur Anpassung an die Antriebsart und zum Einstellen der Aussteuerspanne.

Steuerelement aus Kunststoff. Messanschluss M4 für den Ausgangsdruck. Druckluftanschlüsse Rp 1/8 Innengewinde. Komplett mit Zusammenbauteilen.

Falls der Stellungsregler zur Ventileinheit mit P10-Antrieb mitbestellt wird, erfolgt die Montage an den Antrieb und die Vorjustierung werkseitig.

**Technische Daten:**

Speisedruck:	1.3 ±0.1 bar
Max. Steuerdruck:	1.4 bar
Einstellbereich:	0.2...1.0 bar
Linearität:	1 %
Zulässige Umgebungstemperatur:	0...70 °C

<b>Matrix Hubantriebe P10 zu Condair Esco Dampfanschlusseinheiten</b>		
Typ Dampfanschlusseinheit	Pneumatischer Stellantrieb P10	Stellungsregler (optional)
Condair Esco 5	1	1
Condair Esco 10	1	1
Condair Esco 10 Edelstahl-Ausführung	1	1
Condair Esco 20	2	1
Condair Esco 20 Edelstahl-Ausführung	2	1
Condair Esco 30	2	1



### 3.4 Dampfverteilung

Das Dampf-Luftbefeuchtungssortiment Condair Esco besteht aus zwei verschiedene Baureihen:

– **Baureihe DL40**

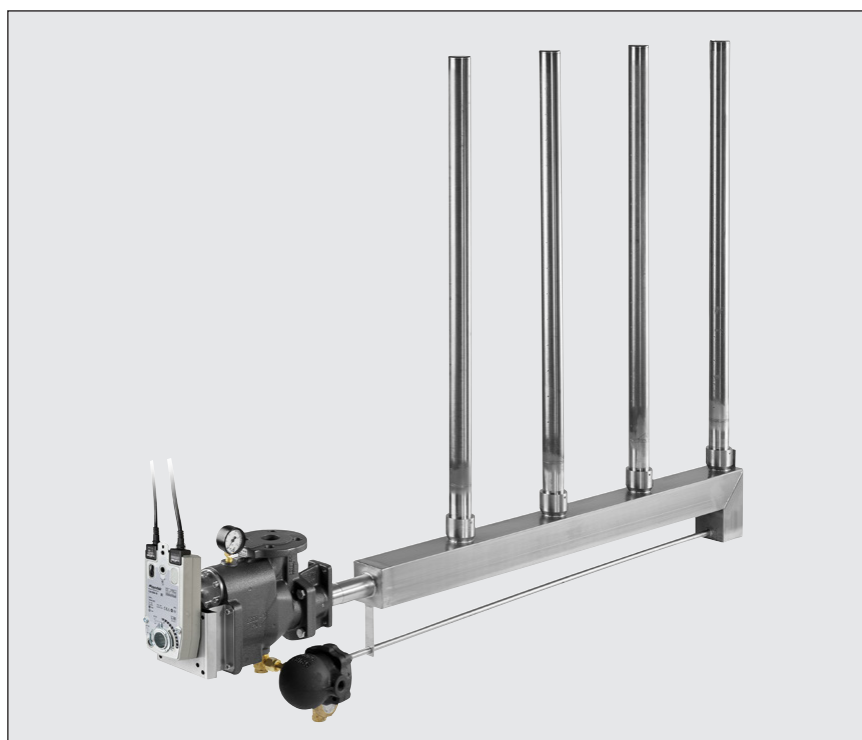
Ideal bei flachen Kanal- oder Gerätequerschnitten. Das horizontale **Dampfverteilrohr** mit integrierten Düsen wird vor allem in Anlagen mit **vorwiegend Umluftbetrieb, niedrigem Luftkanalquerschnitt** und **langem Befeuchtungsteil** eingesetzt. Anschlussmöglichkeit an die Dampfanschluss-Einheiten Esco 10 und Esco 20.

Optional erhältliche Kupplungsstücke ermöglichen eine Mehrfachverrohrung mit zwei, bzw. drei übereinander- oder nebeneinander liegenden Dampfverteilrohren.



– **Baureihe DR73**

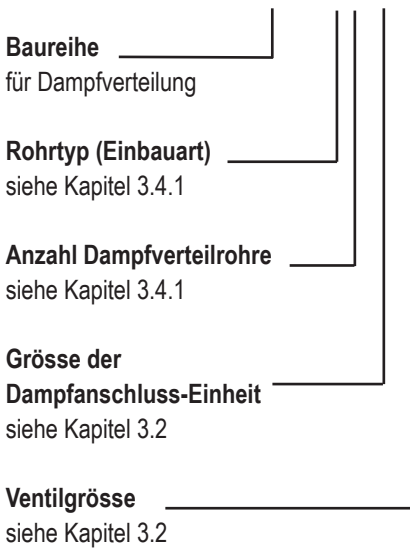
Ideal bei grossem Aussenluft-Anteil und hohen **Kanal- oder Gerätequerschnitten**. Die vertikal angeordneten **Dampfverteilrohre** mit integrierten Düsen sorgen für eine **kurze Befeuchtungsstrecke**. Das PC-Auslegungsprogramm berechnet das optimale DR73 gemäss den Vorgaben.



### 3.4.1 Baureihe DR73

Das System Condair Esco DR73 kennt verschiedene Einbauarten, welche nachfolgend genauer beschrieben werden. Jede dieser Einbauarten kann unterschiedlich viele Dampfverteillrohre und auch unterschiedliche Dampfanschluss-Einheiten haben. Deshalb setzt sich die Gerätebezeichnung auch aus den folgenden Komponenten zusammen:

Beispiel-Typ **DR73 - A4.10-5**



- **Rohrtyp (Einbauart)**

Folgende Rohrtypen stehen zur Auswahl:

**Typ A (Typ JA)**

für den Einbau in horizontale Kanäle oder Geräte **ohne** Bodenfreiheit

Typ DR73 - A

Typ DR73 - JA\* ab 488 kg/h

Typ DR73-J2A\* ab 2 x 488 kg/h

(mit 2 Dampfanschluss-Einheiten Escó 30)

**Typ B (Typ JB)**

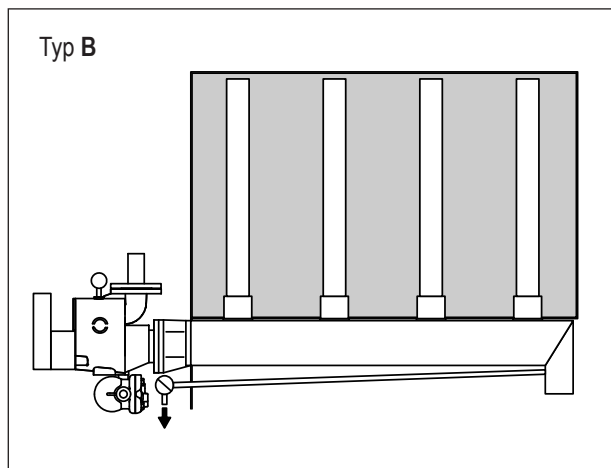
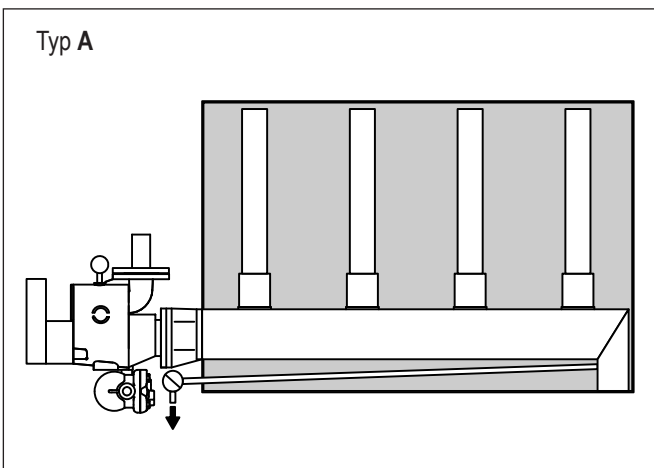
für den Einbau in horizontale Kanäle oder Geräte **mit** Bodenfreiheit

Typ DR73 - B

Typ DR73 - JB\* ab 488 kg/h

Typ DR73 - J2B\* ab 2 x 488 kg/h

(mit 2 Dampfanschluss-Einheiten Escó 30)



\* Massbilder der Typen DR73-J.. auf Anfrage

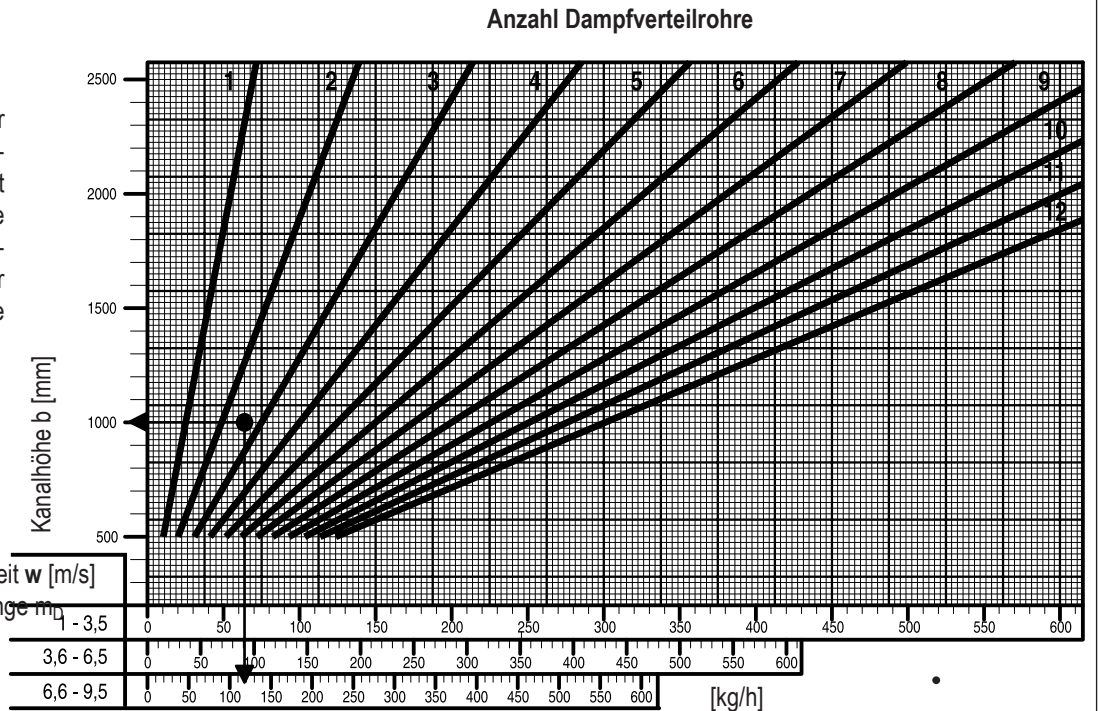
• **Bestimmung der Anzahl Dampfverteillrohre Typen A, B und J\***

**Hinweis zu den nachfolgenden Auswahl-Diagrammen:**

Folgende Diagramme für die Bestimmung der Anzahl der Dampfverteillrohre beider Systeme sind immer ausgelegt auf die kürzeste Befeuchtungsstrecke. Eine Anlage- resp. kostenoptimierte Auslegung, d.h. eine Auslegung, welche die Dampfverteillrohre anhand der bauseitig vorhandenen Befeuchtungsstrecke dimensioniert, kann nur mit dem PC-Auslegungsprogramm bestimmt werden.

**Tabelle 1**

Bestimmung der Anzahl Dampfverteillrohre in Abhängigkeit von der Kanalhöhe **b**, der Luftgeschwindigkeit **w** und der Befeuchtungsmenge  $m_D$ .



**Tabelle 2**

Bestimmung der Anzahl Dampfverteillrohre in Abhängigkeit von der Luftgeschwindigkeit **w** und der Kanalbreite **a**

Luftgeschwindigkeit <b>w</b> (m/s)	Anzahl Dampfverteillrohre											
	1 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		2 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		3 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		4 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		5 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		6 Kanalbreite <b>a</b> (mm)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1 - 1,9	800	1100	900	1550	1000	2000	1100	2450	1200	2900	1300	3350
2 - 2,9	700	1000	800	1450	900	1900	1000	2350	1100	2800	1200	3250
3 - 3,9	600	900	700	1300	800	1700	900	2100	900	2500	1100	2900
4 - 4,9	500	800	600	1200	700	1600	800	2000	800	2400	1000	2800
5 - 7,4	400	700	500	1050	600	1400	700	1750	700	2100	900	2450
7,5 - 9,9	300	600	400	950	500	1300	600	1650	600	2000	800	2350

Luftgeschwindigkeit <b>w</b> (m/s)	Anzahl Dampfverteillrohre											
	7 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		8 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		9 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		10 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		11 Kanalbreite <b>a</b> (mm)		12 Kanalbreite <b>a</b> (mm)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1 - 1,9	1400	3800	1500	4250	1600	4700	1700	5150	1800	5600	1900	6000
2 - 2,9	1300	3700	1400	4150	1500	4600	1600	5050	1700	5500	1800	5950
3 - 3,9	1200	3300	1300	3700	1400	4100	1500	4500	1600	4900	1700	5300
4 - 4,9	1100	3200	1200	3600	1300	4000	1400	4400	1500	4800	1600	5200
5 - 7,4	1000	2800	1100	3150	1200	3500	1300	3850	1400	4200	1500	4550
7,5 - 9,9	900	2700	1000	3050	1100	3400	1200	3750	1300	4100	1400	4450

\* Die minimale Kanalhöhe pro Typ:

Typ	min. Höhe in mm
A	600
B	400
JA	800
JB	800

**Beispiel:**

Kanalhöhe  $b = 1000$  mm  
 Kanalbreite  $a = 1700$  mm  
 Befeuchtungsmenge  $m_D = 120$  kg/h  
 Luftgeschwindigkeit  $w = 7$  m/s

Aus Tabelle 1 = 3 (3 Dampfverteillrohre)  
 Aus Tabelle 2 = 4 (4 Dampfverteillrohre)

Können aus beiden Tabellen nicht die gleiche Anzahl Dampfverteillrohre ermittelt werden, ist immer die grössere Anzahl zu wählen.

Ergebnis: **Baureihe DR73 - ...4.20** → Grösse der Dampfanschluss-Einheit gemäss Kapitel 3.2

\* Hinweis: Die Anzahl der Düsenstöcke muss bei den J-Typen durch 2 teilbar sein.

### 3.4.2 Baureihe DL40

Das Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco, Baureihe DL40, kann aus einem, zwei oder drei Dampfverteilerrohr(en), bestehen. Die Ausblasrichtung erfolgt in einer Richtung. Es liegen Standard\*-Rohrlängen vor (siehe Tabelle). Die Dampfanschluss-Einheiten Esco 10 und Esco 20 können verwendet werden.

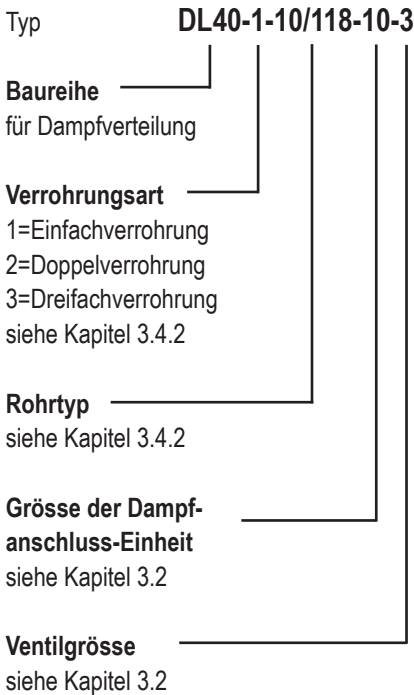
– **Rohrtyp**

Die **Auswahl der Rohrtypen erfolgt zunächst entsprechend der Luftkanalbreite**. Dann ist darauf zu **achten, dass einer bestimmten Länge eine maximale Dampfmenge zugeordnet ist**.

– **Doppelkupplung / 3-fach Kupplung**

Wenn es die **Anlage** erfordert und es die **Platzverhältnisse** zulassen, besteht die Möglichkeit der **Mehrfachverrohrung**, mit **zwei, bzw. drei übereinanderliegenden Dampfverteilerrohren**. Zu den Dampfanschluss-Einheiten Esco 10 und Esco 20 gibt es die dazu nötigen **Doppel- und Dreifachkupplungen** mit den Standard-Rohrabständen 300 mm, 600 mm und 900 mm.

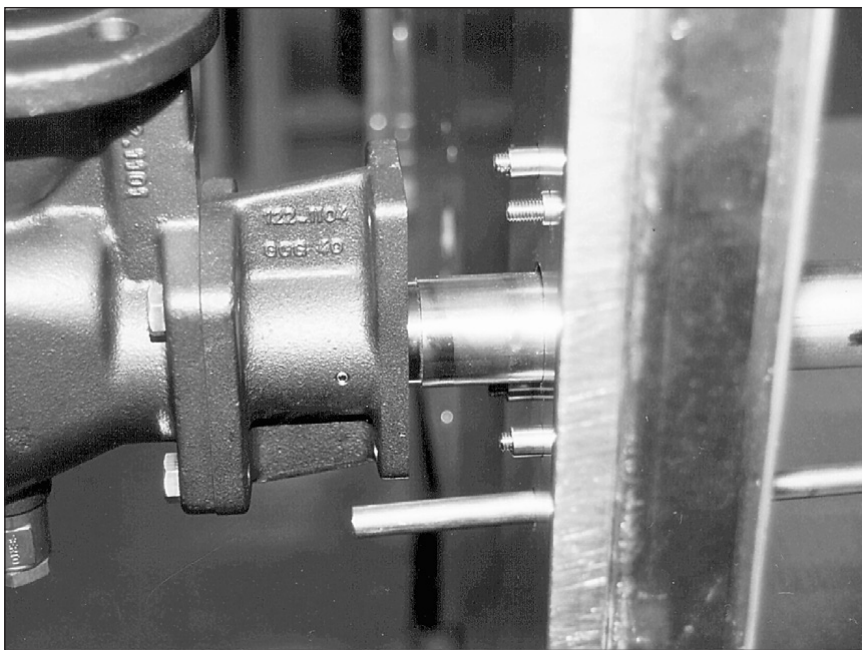
Betreffend Masszeichnungen siehe Kapitel 4.6.2.



Dampf-Anschluss-Einheit [Grösse]	Rohrtyp für Baureihe DL40	Kanal-Breite [mm]	max. Dampfmenge [kg/h]
10	10/023	250-399	16
	10/038	400-499	27
	10/048	500-599	32
	10/058	600-699	41
	10/068	700-899	50
	10/088	900-1199	62
	10/118	1200-1499	94
	10/148	1500-1799	118
	10/178	1800-2099	142
	10/208	2100-2399	187
	10/238	2400-2699	214
	10/268	2700-2999	241
	10/298	3000-3299	250
	10/328	3300-3599	250
10/358	3600-3899	250	
10/388	3900-4299	250	
20	20/058	600-899	41
	20/088	900-1199	62
	20/118	1200-1499	94
	20/148	1500-1799	118
	20/178	1800-2099	142
	20/208	2100-2399	187
	20/238	2400-2699	214
	20/268	2700-2999	241
	20/298	3000-3299	268
	20/328	3300-3599	295
20/358	3600-3899	322	
20/388	3900-4299	349	

### 3.5 Montageset für Rohrmontage in isolierte Kanäle

Für den Einbau der Befeuchter in isolierte Kanäle und Geräte sind Distanzhalter erhältlich (siehe Abbildung), welche durch die Isolation geschoben werden um die Dampfanschlusseinheit zu fixieren (siehe Bild). Diese Rohrstücke sind in den Längen 45 oder 75 mm erhältlich und können je nach Isolationsstärke bauseitig zugeschnitten werden. Detaillierte Angaben über die Rohr-Montage entnehmen Sie dem separaten Faltprospekt "Condair Esco Montageanweisungen".



### 3.6 Manometer

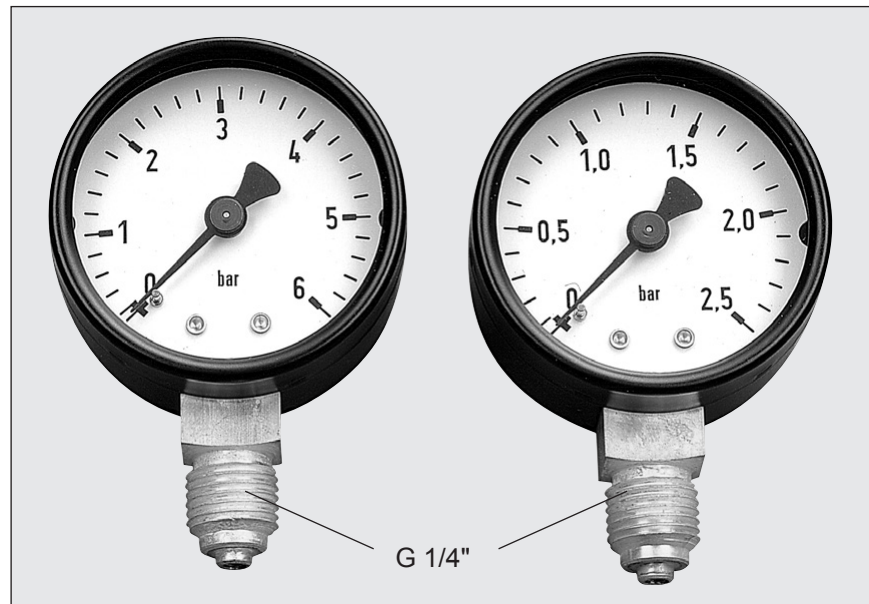
Sämtliche Dampfanschluss-Einheiten Esco 10-30 können **optional** mit einem **Manometer** ausgerüstet werden. Dies erlaubt im Betrieb die **Kontrolle** des **Ventilvordruckes**.

Die Auswahl des richtigen Manometers ist abhängig vom Ventilvordruck:

– **Druckanzeigebereich 0 - 2,5 bar**  
für Ventilvordruck 0,2 - 1,5 bar

– **Druckanzeigebereich 0 - 6,0 bar**  
für Ventilvordruck 1,5 - 4,0 bar

Über die Nachrüstbarkeit der einzelnen Komponenten siehe Übersichtstabelle in Kapitel 3.1.



## 3.7 Condair Esco Edelstahl

### Condair Esco DL40 und DR73 Befeuchter komplett in Edelstahl

#### Die Dampfanschlusseinheit

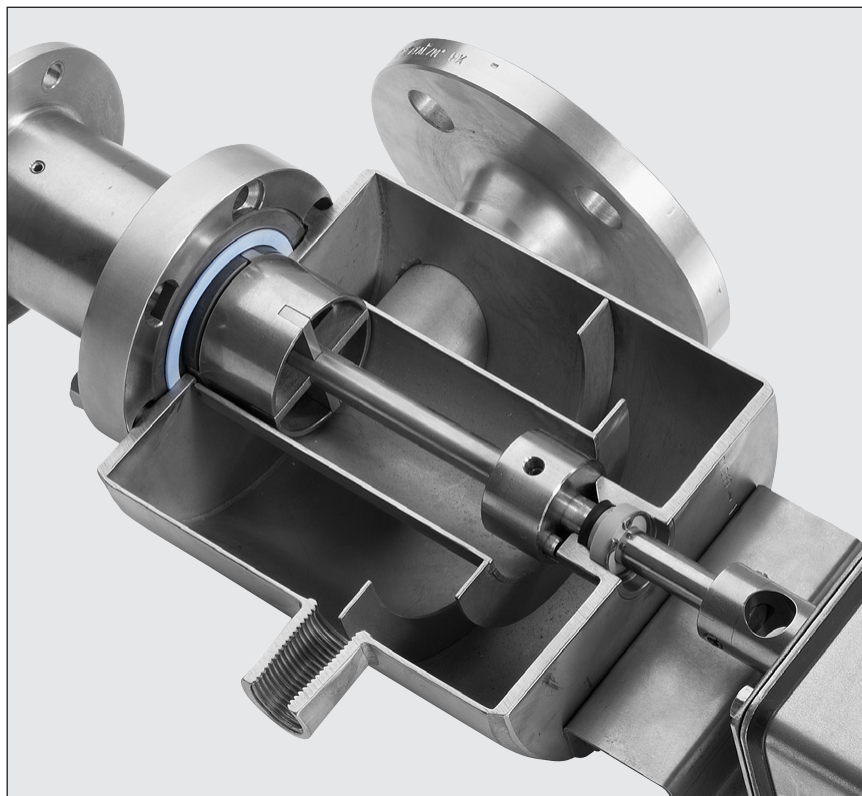
Die rostfreie Dampfanschlusseinheit besteht aus einem grosszügig dimensionierten Dampfspannungsraum, in welchem ein Dampftrockner integriert wurde. Der Dampf wird in zyklischen Bewegungen dem Ventil zugeleitet. Das beim Anfahren der Anlage anfallende Kondensat wird so am Dampftrockner abgeschieden und dem Kugelschwimmer-Primärableiter zugeführt. Somit wird sichergestellt, dass nur trockener Dampf das Ventil durchstößt. Der Dampfeintritt der auf Festigkeit geprüften Schweisskonstruktion ist geflanscht. Wahlweise können alle elektrischen Drehantriebe und der pneumatische Hubantrieb, gemäss dem bestehenden Sortiment, angebaut werden.

Die Dampfanschlusseinheiten werden komplett anschlussfertig geliefert.

- Dampfleistung: maximal 500 kg/h bei
- Ventilvordruck: maximal 4.0 bar

Die Ventilkennlinie des integrierten Keramik-Drehschieber-Regelventiles entspricht dem Auswahldiagramm der Dampfanschlusseinheit Esco 10 bzw. Esco 20 (siehe Diagramm unten rechts und oben links in Kapitel 3.2).

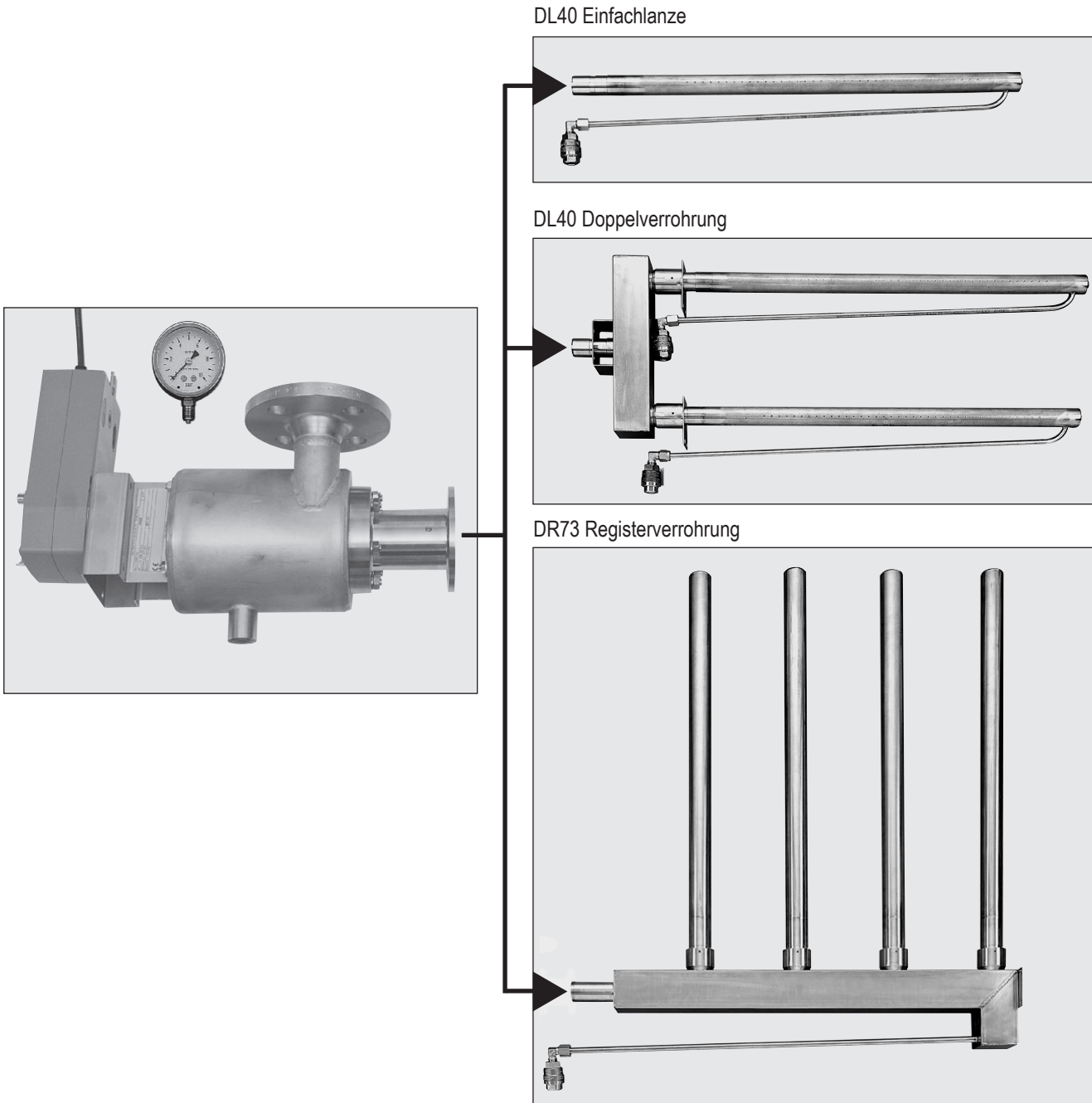
#### Die Dampfverteilsysteme



Die Dampfanschlusseinheit aus Edelstahl wurde konzipiert für den Anschluss an die:

- Baureihe DL40: Einfachlanzen 10/023...10/388 (siehe Kap. 3.4.2)  
Doppel- und Dreifach-Verrohrungen (siehe Kap. 4.6.2)
- Baureihe DR73: Registerverrohrungen (siehe Kap. 3.4.2)

Im Lieferumfang der Dampfverteilsysteme ist der thermische Sekundär-Kondensatableiter aus Edelstahl inbegriffen.



### Primärkondensatableiter

Standard: Kugelschwimmer-Kondensatableiter mit Anschlussverschraubung aus Edelstahl 0...4.0 bar oder Glockenschwimmer-Kondensatableiter (Hinweis zum Glockenschwimmer in Kapitel 2.5 beachten) mit Anschlussverschraubung 0...1.5 bar oder 1.5...4.0 bar

Optional: Für Dampfleistungen  $m_D$  unter 100 kg/h, kann wahlweise ein thermischer Kapselkondensatableiter verwendet werden. (Hinweis zum thermischer Kapselkondensatableiter in Kapitel 2.5 beachten)



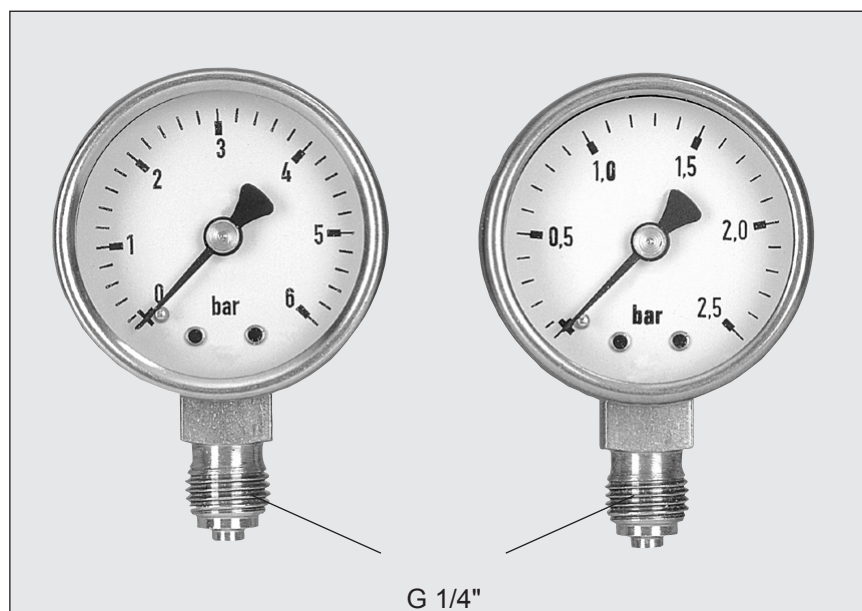
**Uebersichtstabelle Condair Esco Edelstahl:**  
Standard-Komponenten und Optionen Esco 10 und Esco 20.

		<b>Esco 10</b> bis 250 kg/h Edelstahl-Ausführung		<b>Esco 20</b> bis 500 kg/h Edelstahl-Ausführung	
<b>Standard-Komponenten</b>	<b>Dampfanschluss-Einheit</b> für max. Dampfmenge siehe Kapitel 3.2				
	<b>Keramik-Drehschieber-Regelventil</b> siehe Kapitel 3.2		10 Ventilgrößen 10-1 bis 10-10		4 Ventilgrößen 20-1 bis 20-4
	<b>Dampfverteilung Baureihe</b> siehe Kapitel 3.4		DR73      DL40	DR73	DL40
	<b>Regelventil-Drehantriebe</b> siehe Kapitel 3.3				
	Condair CA75		●		
	Condair CA150A-MP	●	●	●	●
	Condair CA150A-S	●	●	●	●
Condair P10	●	●	●	●	
<b>Optionen</b>	<b>Montageset für Rohrmontage</b> in isolierten Kanälen siehe Kapitel 3.5	●	●	●	●
	<b>Manometer</b>				
	Anzeige 0 bis 2,5 bar	● 1)	● 1)	● 1)	● 1)
	Anzeige 0 bis 6 bar	● 1)	● 1)	● 1)	● 1)
	<b>Kupplungsstücke für Mehrfachverrohrung</b> siehe Kapitel 3.4.2 und 4.6.2				
2 x Dampfverteilerrohr Typ 10/.		●		●	
3 x Dampfverteilerrohr Typ 10/.		●		●	

1) nachrüstbar

Das robuste Edelstahl Industrie-Rohrfedermanometer mit Anzeige

- Druckanzeigebereich 0 - 2,5 bar für Ventilvordruck 0,2 - 1,5 bar
- Druckanzeigebereich 0 - 6,0 bar für Ventilvordruck 1,5 - 4,0 bar



## Materialspezifikation der Komponenten der Edelstahl-Ausführung

<b>DIN-W-No.:</b>
1.4301/1.4305
1.4301
1.4301
SIC
1.4301
1.4401
1.4305
PEEK, (frei von PTFE, Silikon und Halogen)
EPDM/PTFE
PTFE
1.4301
1.4305
1.4301
1.4571
1.4305
1.4305
1.4301
1.4301

Bezeichnung:

Dampfanschlusseinheit (Stahlkonstruktion geschweisst)

Dampfanschlussflansch Dampfzuleitung

Anschlussflansch für Dampfverteiler

Keramik-Drehschieberventil

Mitnehmer

Druckfeder

Antriebswelle

Gleitlager

O-Ringe

Flachdichtung

6-Kt.-Muttern

Zylinder-Stifte

Glockenschwimmer-Primärkondensatableiter

Verschraubung zu Kugelschwimmer-Ableiter

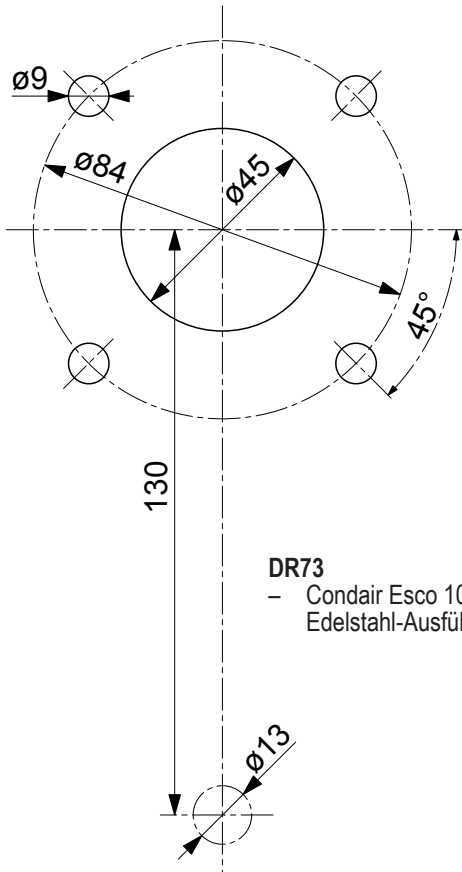
Thermischer Primärkondensatableiter und Sekundär-Kondensatableiter

Verschraubung zu Sekundär-Kondensatableiter

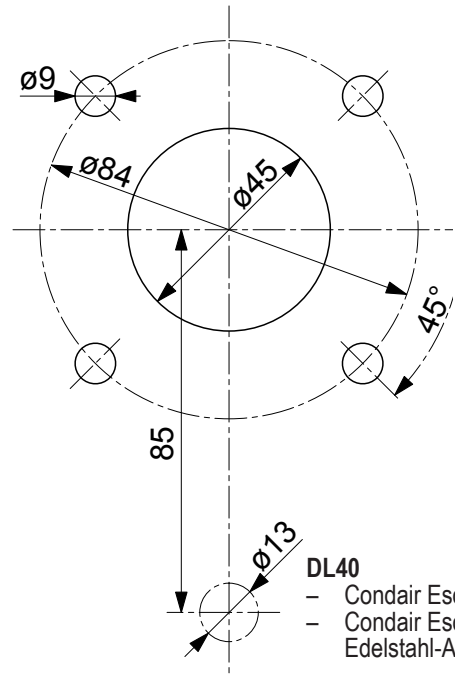
Manometer

Dampfverteilsysteme DR73 und DL40

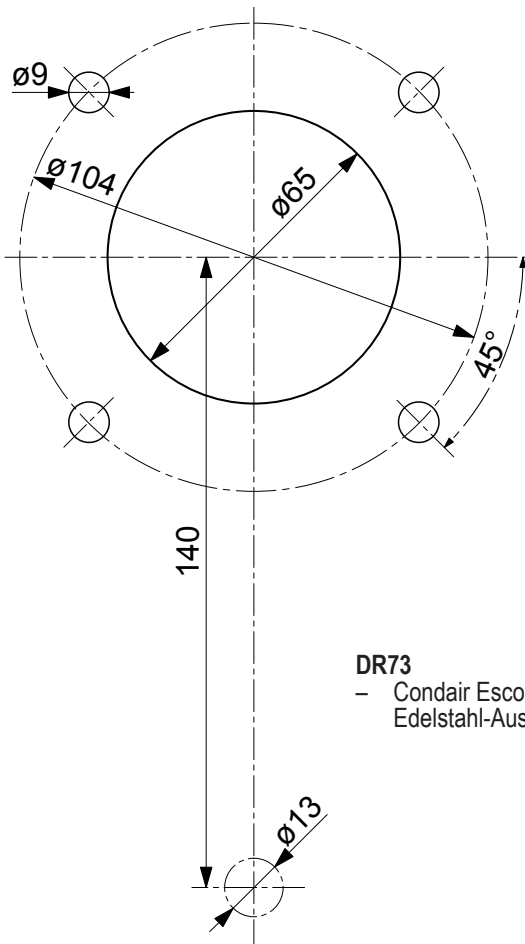
# Anschlussflansch für Dampfverteilsysteme, Flanschmasse



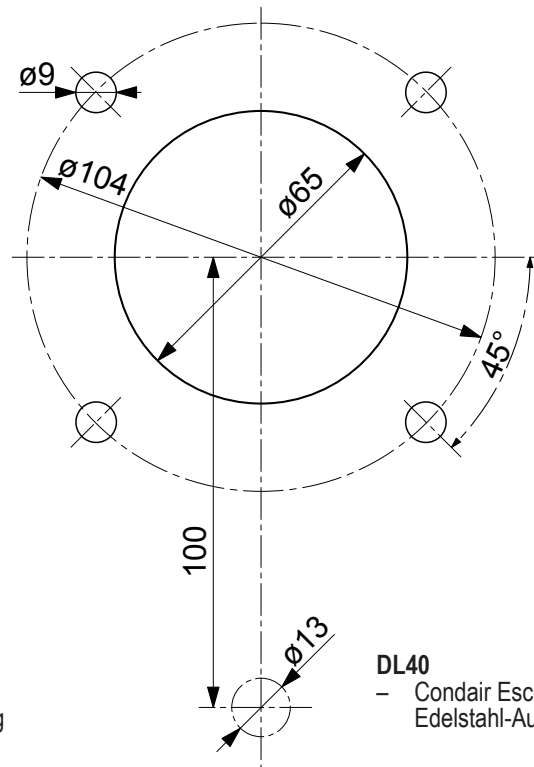
**DR73**  
 - Condair Esco 10  
 Edelstahl-Ausführung



**DL40**  
 - Condair Esco 5  
 - Condair Esco 10  
 Edelstahl-Ausführung

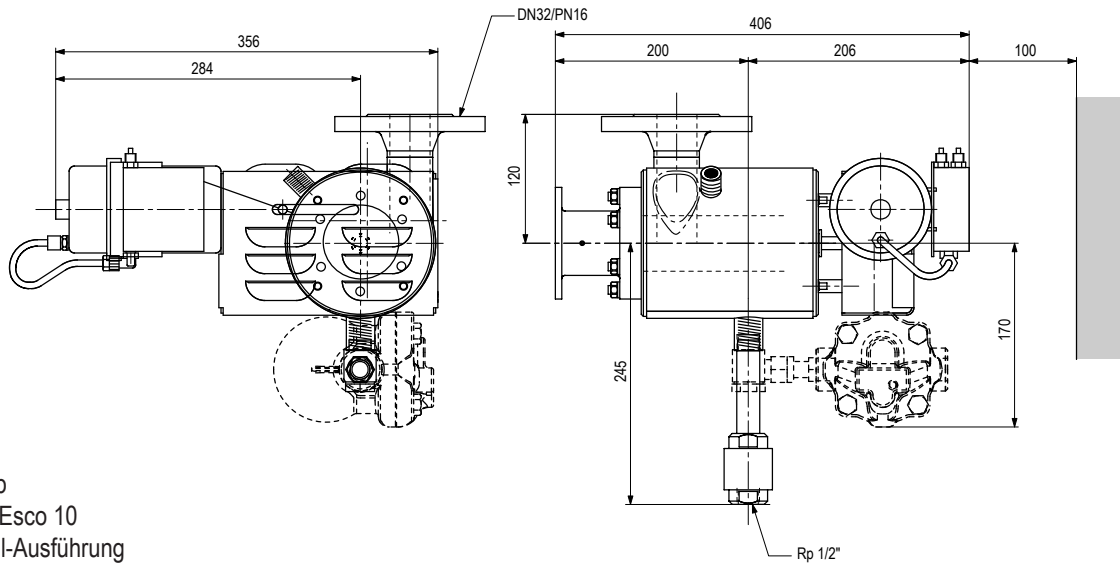


**DR73**  
 - Condair Esco 20  
 Edelstahl-Ausführung

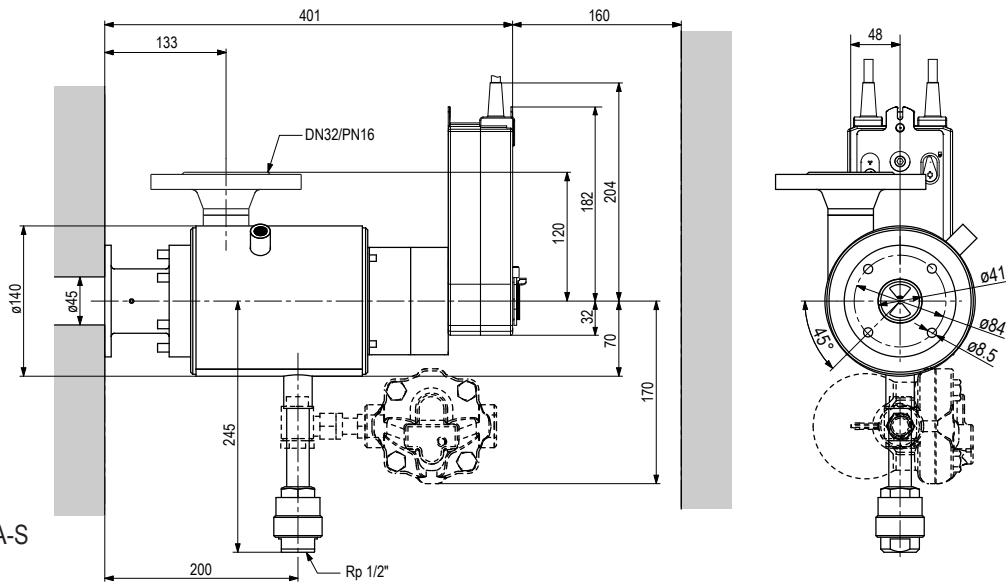


**DL40**  
 - Condair Esco 20  
 Edelstahl-Ausführung

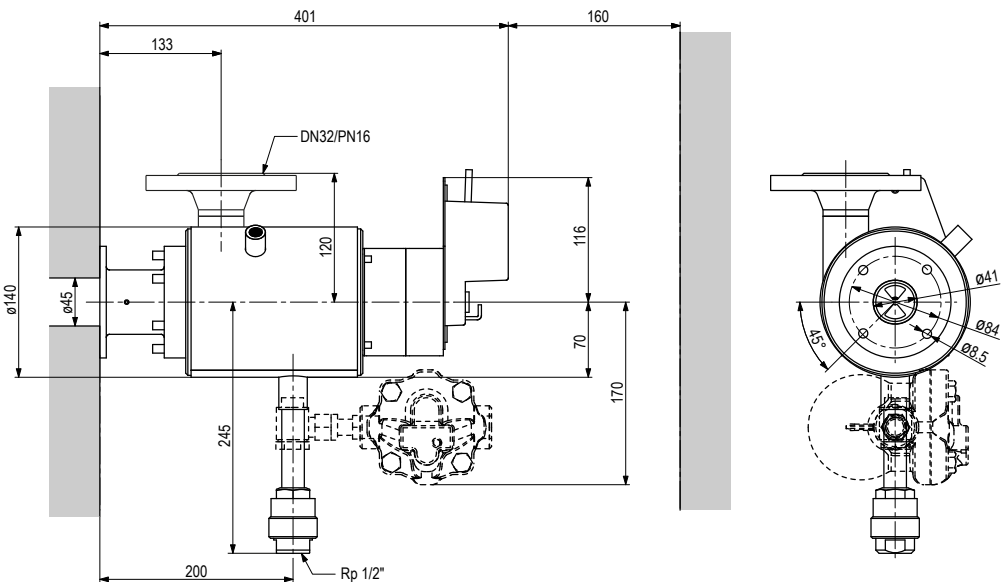
## Massbilder



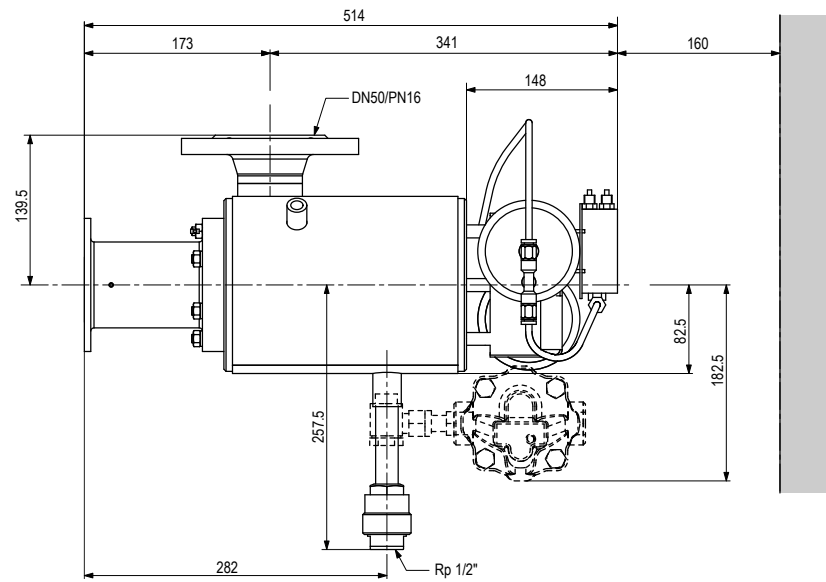
P-Antrieb  
Condair Esco 10  
Edelstahl-Ausführung



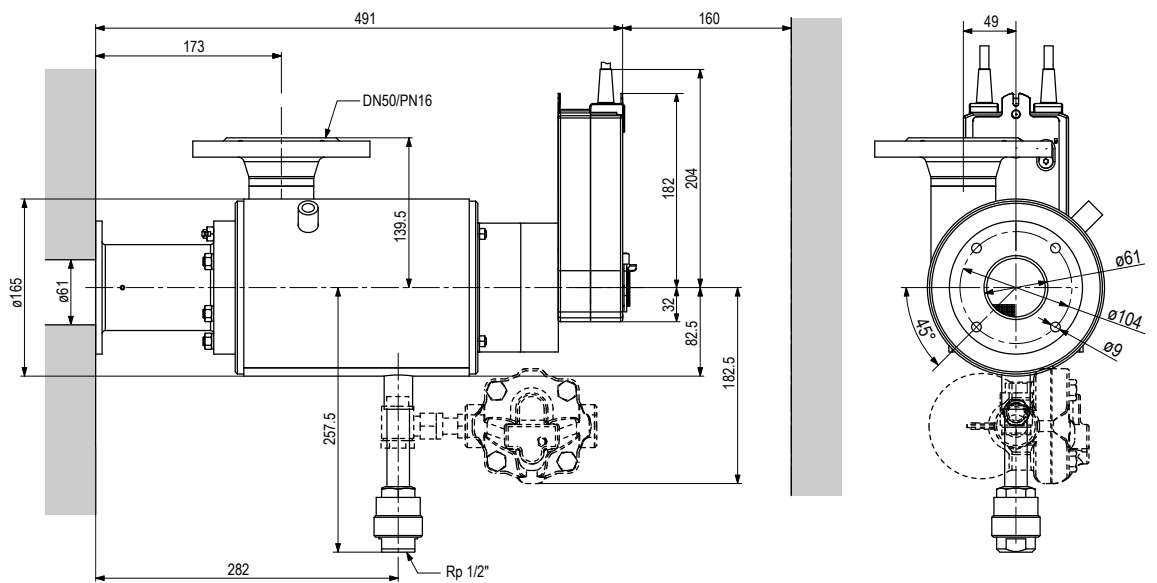
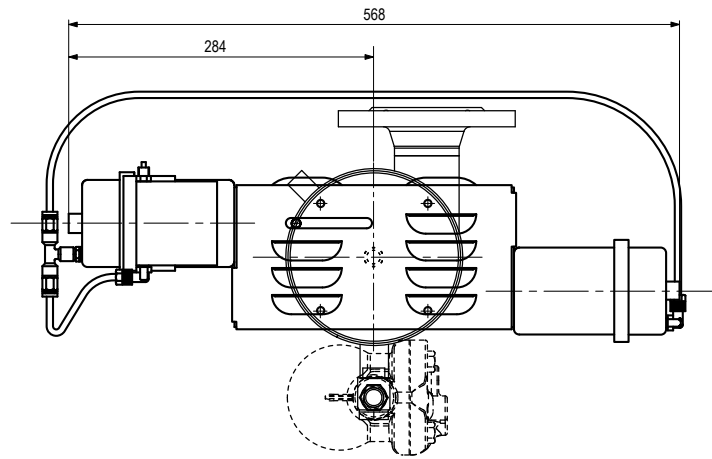
Antrieb  
CA150A-MP / CA150A-S  
Condair Esco 10  
Edelstahl-Ausführung



Antrieb  
CA75  
Condair Esco 10  
Edelstahl-Ausführung



P-Antrieb  
Condair Esco 20  
Edelstahl-Ausführung



Antrieb  
CA150A-MP / CA150A-S  
Condair Esco 20  
Edelstahl-Ausführung

## 4 Hinweise für den Projektverantwortlichen

### 4.1 Die Verwendung von Dampf zur Luftbefeuchtung

Die Verwendung von Dampf zur Luftbefeuchtung aus einer bestehenden Dampfkesselanlage stellt einen effektiven Energie- und Dampfverbrauch dar, während für die Dampfheizung lediglich die Wärmeenergie des Dampfes ausgenützt, das Kondensat aber zurückgegeben wird.

Durch die Entnahme von Dampf aus dem vorhandenen Netz werden im Kesselhaus oft andere Betriebsvoraussetzungen geschaffen, als sie üblicherweise vorhanden sind. Dazu einige Ausführungen aus der Praxis.

#### – Speisewasser-Aufbereitung

Die **Kapazität** der Speisewasser-Aufbereitung **muss** der zukünftigen Dampfentnahmemenge **angepasst sein**. Ausserdem ist eine einwandfreie Funktion durch **regelmässige Wartung** erforderlich. **Speisewasser-Zusätze dürfen die Werte** für eine zulässige Konzentration in der Raumluft **nicht überschreiten**: Bitte diesbezüglich die lokalen Vorschriften beachten! Auch an das mögliche **Entstehen von Gerüchen** durch Zusätze im Speisewasser oder durch Verunreinigung des Dampfes **muss gedacht werden**.

#### – Speisewasser-Pumpe

Die **Pumpenleistung** muss der zusätzlichen Dampfentnahme **angepasst** sein.

#### – Dampferzeugung

Geeignet sind alle **Dampfkessel**, die eine einwandfreie Dampfentnahme aus einem ausreichend **grossen Dampfraum** ermöglichen. Durchlauf-erhitzer und Schnelldampferzeuger sind in der Regel ungeeignet.

#### – Kessel-Abschlämmung

Die laufende **Entnahme von Dampf** zur Luftbefeuchtung **erhöht** die Konzentration von **Rückständen**. Eine **periodische, ausreichende Abschlämmung ist notwendig**. Nur so lässt sich Dampfgeruch vermeiden.

#### – Wärmeinhalt des Dampfes

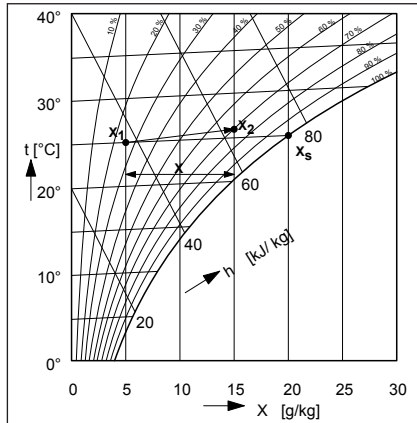
**Beeinflusst die Luftbefeuchtung mit Dampf die Temperatur des klimatisierten Raumes?**

Zweck der Befeuchtung ist die **Erhöhung des Wasserdampfgehaltes** der Luft. Der Wärmeinhalt des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes beträgt ca. 2550 kJ/kg, der des eingeblasenen Wasserdampfes liegt in der Regel bei ca. 2675 kJ/kg. Daraus ergibt sich eine **geringfügige Erhöhung der Lufttemperatur** von ca. 0,1 °C bei einer spezifischen Befeuchtungsleistung von 1 g/kg Luft. Eine **zusätzliche Temperaturerhöhung** entsteht somit nur durch konvektive Wärmeabgabe.

#### – Wie “trocken” muss der Dampf zur Luftbefeuchtung sein?

Die **Aufgabe** eines Dampfluftbefeuchters **besteht darin, Wasserdampf** aus dem vorhandenen Dampfnetz, entsprechend dem Feuchtigkeitsbedarf geregelt, kondensatfrei - also **“trocken” - in die Luft einzublasen**. Dadurch werden wirkungsvoll Korrosion, Bakterien- und Algen-Wachstum sowie Geruchsentwicklung in Luftkanälen verhindert (Kapitel 4.4).

## 4.2 Einbauhinweise



### Aus der Befeuchtungstheorie

Die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf ist durch den gegebenen Luftzustand bestimmt und kann als Differenz zwischen dem Sättigungszustand  $x_S$  und dem Wasserdampfgehalt  $x_1$  vor der Befeuchtung auf dem  $h,x$ -Diagramm ermittelt werden. **Klimatechnisch wird man immer mit dem Luftzustand  $x_2$  nach der Befeuchtung einen gewissen Sicherheitsabstand vom Sättigungszustand  $x_S$  (=100% relative Feuchte) einhalten, um nicht zwangsweise Kondensation in den Kanälen zu riskieren. Verstärkt wird diese Gefahr noch durch folgende Punkte:**

- **Temperatur-Schwankungen der Zuluft** vor der Befeuchtung; weil bei sinkender Temperatur der Sättigungszustand  $x_S$  unter den Wert des rechnerischen Sättigungszustandes  $x_S$  fallen kann (auf Leistung bezogene Befeuchtungsmenge), ist  $\Delta x = x_2 - x_1$
- Die Feuchtigkeitsregelung passt sich nicht stabil an den Teillast-Bedarf in der Übergangszeit an.
- Durch **Hemmfaktoren** (z.B. verschmutzte Luftfilter), kann die **Betriebsluftmenge stark reduziert** werden.
- **Wenn Luftkanäle durch kältere Räume führen**, ist nicht das  $x_S$  bei Lufttemperatur, sondern die **Innenwandtemperatur des Kanals**, wo der Taupunkt evtl. unterschritten wird, **massgebend**.

Diese klaren physikalischen, klimatechnischen Zusammenhänge sagen aus, weshalb Kondensation in den Luftkanälen auftreten kann. Der **Luftstrom** wird die ihm angebotene Feuchtigkeit in Form von **Wasserdampf immer aufnehmen, aber nicht über die Grenze des Sättigungszustandes** hinaus.

## 4.3 Anwendung der Befeuchtungstrecken-Diagramme

Beim Einsatz des Dampfluftbefeuchtungssystems Condair Esco müssen die folgenden **Diagramme genauestens beachtet** und die Abstände zu den nachgeschalteten Hindernissen eingehalten werden. Nur dann ist **gewährleistet**, dass sich der Dampf mit der Luft vermischt und sich somit **kein Kondensat** an den einzelnen Anlageteilen **bildet**.

Die **genaue** Bestimmung der beim Dampfverteilsystem DR73 **garantierten Befeuchtungstrecke** ist jedoch nur mittels **PC-Auslegungsprogramm** möglich.

**Achtung!** Die Befeuchtungstrecke und der daraus abgeleitete minimale Abstand des Dampfverteilers zu nachgeschalteten Anlagekomponenten werden bei der Planung anhand der zu erwartenden Betriebsparameter (z.B. Luftgeschwindigkeit, Zulufttemperatur, etc.) festgelegt. Werden diese Betriebsparameter zu einem späteren Zeitpunkt geändert, kann dies dazu führen, dass die bei der Planung bestimmte Befeuchtungstrecke nicht mehr stimmt und der Dampf im Betrieb an den nachfolgenden Anlagekomponenten kondensiert. Dies kann zur Beschädigung und/oder zur Verkeimung der Anlage führen.

### 4.3.1 Baureihe DR73

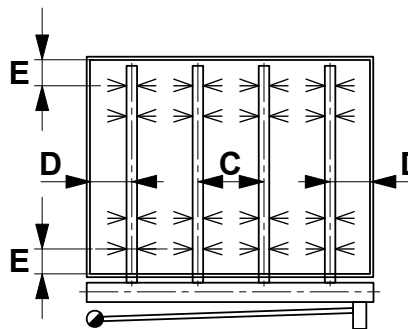
Bei den Dampfverteilmrohren der Baureihe DR73 wird durch den **kegelförmigen Düsenausstrom** des Dampfes **90° zur Luftrichtung** und eine variable Dampfrohranordnung eine sehr hohe Dampfauflösung erzielt; der **Dampf mischt sich deshalb mit dem Luftstrom auf relativ kurzem Weg**, und es ergeben sich entsprechend kurze Befeuchtungsstrecken bis zu einem nachgeschalteten Hindernis bzw. dem Messort.

Aus **Bild 1** erkennt man, dass beim Dampfverteilmrohr DR73 die **Anordnung und Verteilung** der Dampfaustrittsöffnungen jener **der Düsen eines Sprühdüsenluftbefeuchters entspricht**, die Dampfverteilmrohre gegenüber den meisten handelsüblichen Dampf-befeuchtern einen **wesentlich engeren** Abstand haben, der maximale Dampfmassenstrom pro Laufmeter Dampfverteilmrohr also erheblich niedriger ist.

Zur Bestimmung der Befeuchtungsstrecken **B<sub>N</sub>**, **B<sub>F</sub>** oder **B<sub>S</sub>** bis zum **nächsten Hindernis** sowie **B<sub>M</sub>** bis zum **Messort** (gemäß den **Bildern 2-5**) und der **“Terminologie der Befeuchtungsstrecke”** sind neben der erwähnten feinen Dampfverteilung folgende Werte bestimmend:

- Luftgeschwindigkeit  $w$
- Eintrittsfeuchte  $x_1$
- Luftfeuchteerhöhung  $\Delta x$
- Lufttemperatur  $t$  vor der Befeuchtung
- Art des nachgeschalteten Hindernisses bzw. der Messort

Maximale Dampfverteilmrohr- und Dampf Düsenabstände und maximale Dampfmenge in kg/h pro Laufmeter Dampfverteilmrohr



W	C max	D	E	$m_D$ max.
[m/s]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/h · lfm]
1	450	400	150	30
2	425	350	150	35
3	400	300	150	40
4	390	270	150	45
5	385	200	150	50

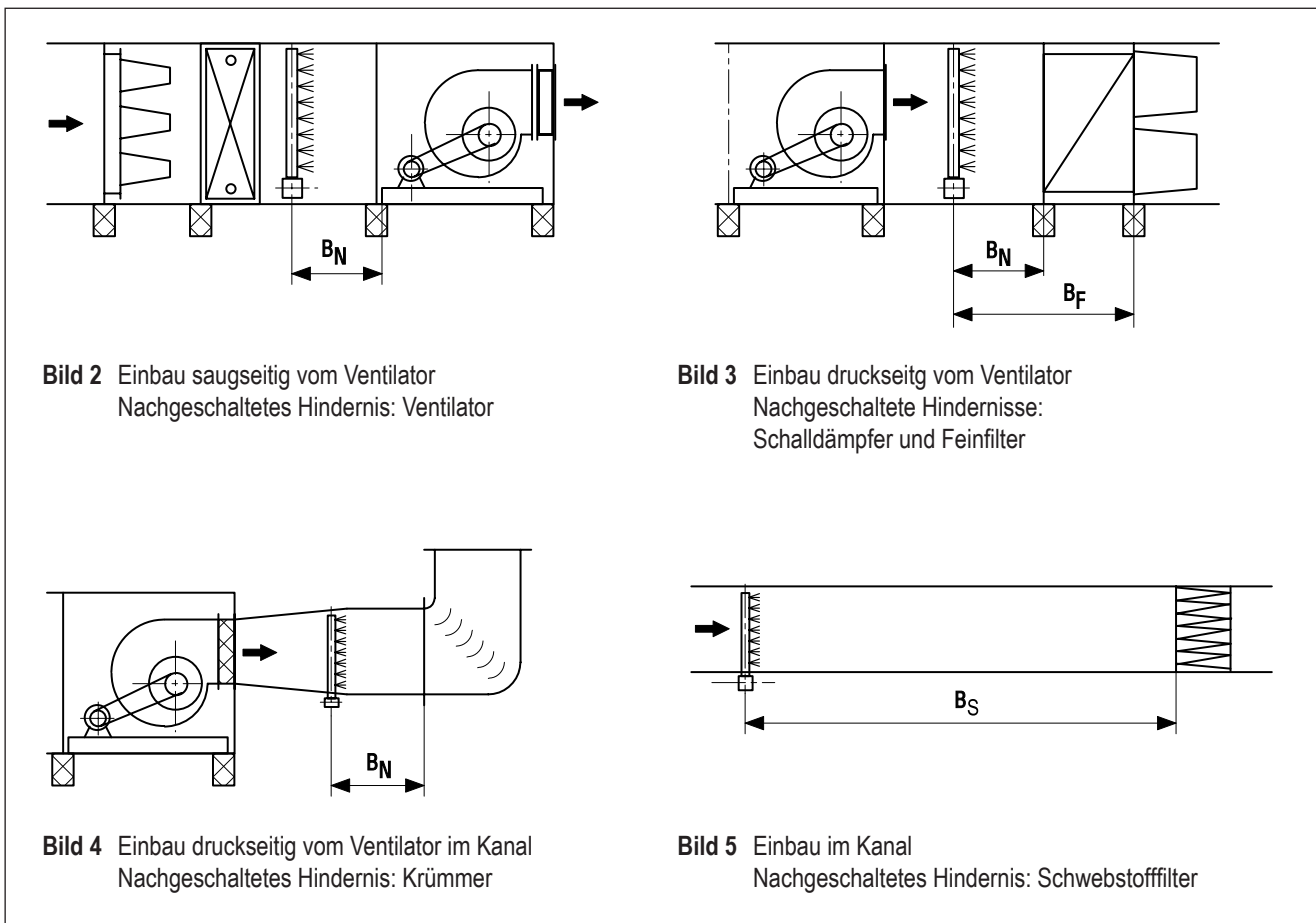
- W = Luftgeschwindigkeit  
D, E = Wandabstände  
C max. = max. Dampfverteilmrohrabstand  
 $m_D$  max. = max. Dampfmenge in kg/h pro lfm Dampfverteilmrohr

**Bild 1**



Im **Befeuchtungsstrecken-Diagramm 1** werden aufgrund von Labormessungen **empirisch ermittelte Richtwerte** für die Befeuchtungsstrecken  $B_N$ ,  $B_F$  oder  $B_S$  zu nachgeschalteten Hindernissen in Funktion der erwähnten Größen angegeben. Die Lufttemperatur  $t$  vor dem Dampfverteilmrohr darf dabei die angegebenen Werte  $t_{\min}$  nicht unterschreiten, da andernfalls bei den entsprechenden Luftfeuchteerhöhungen eine Übersättigung der Luft (N) bzw. eine Durchfeuchtung der Filter (F, S) eintritt.

Der **maximale Dampfmassenstrom** liegt, als wichtigste Voraussetzung für die Angabe der Befeuchtungsstrecke, die Dampfverteilmrohr-Auslegung auf Seite 26 zugrunde.



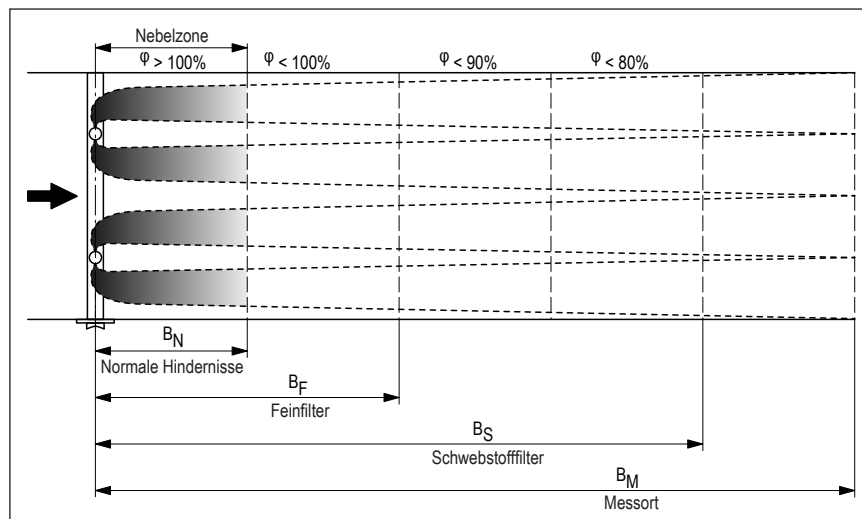
### Terminologie der Befeuchtungsstrecke

#### Beispiel mit Aussenluftbetrieb:

Luftgeschwindigkeit  
 $w = 3 \text{ m/s}$   
Lufttemperatur vor dem Befeuchter  
 $t = 13 \text{ °C}$   
Luftfeuchteerhöhung  
 $\Delta x = 6 \text{ g/kg}$   
nächstes Hindernis: Feinfilter F

#### Resultat:

Befeuchtungsstrecke  
(aus Diagramm):  $B_F \approx 2,3 \text{ m}$



### Befeuchtungsstrecken-Diagramme 1

Diagramm zur Bestimmung des Abstandes eines nachgeschalteten Hindernisses bei Aussenluftbetrieb,  $x_1 = 1 \text{ g/kg}$

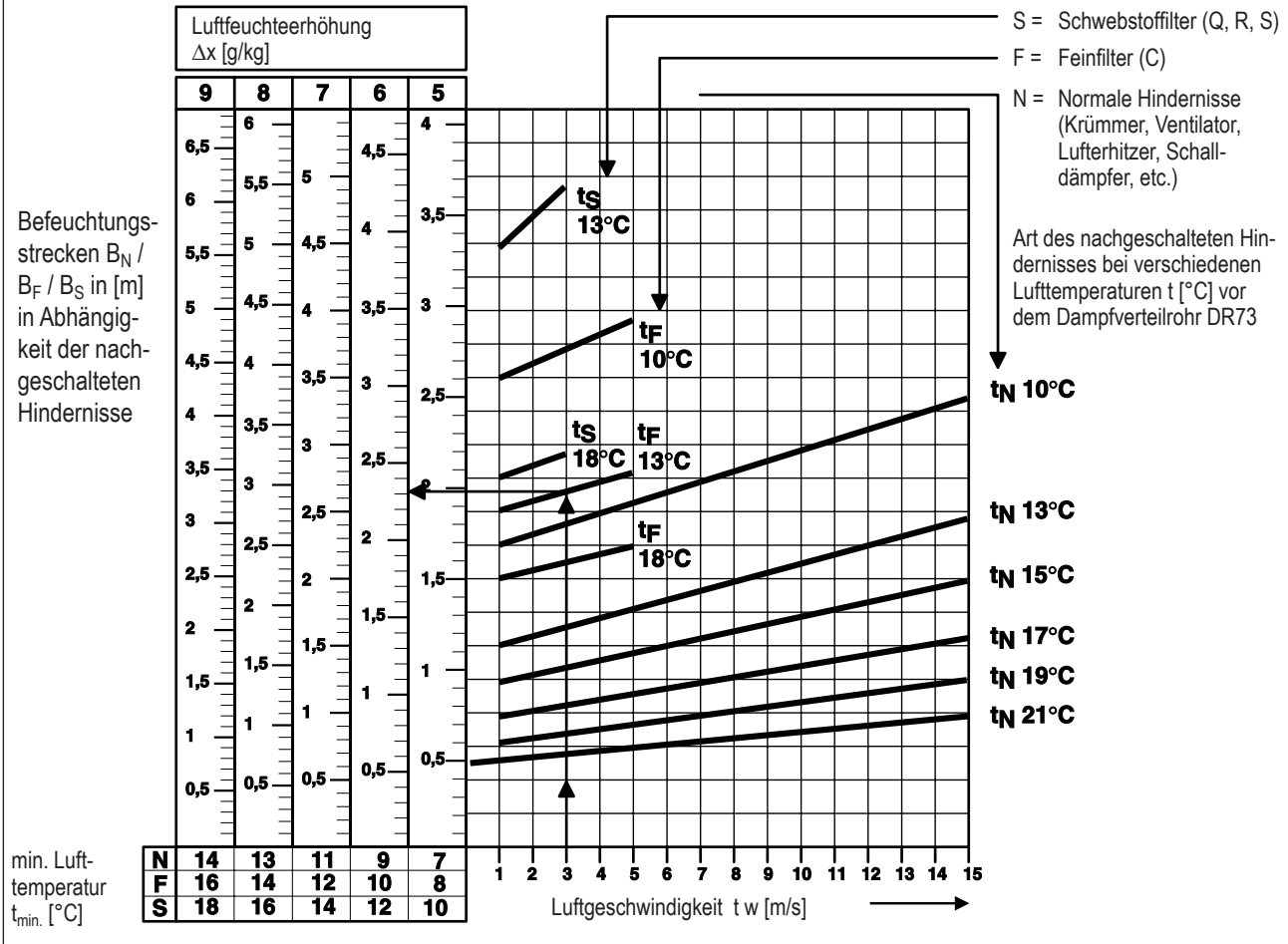
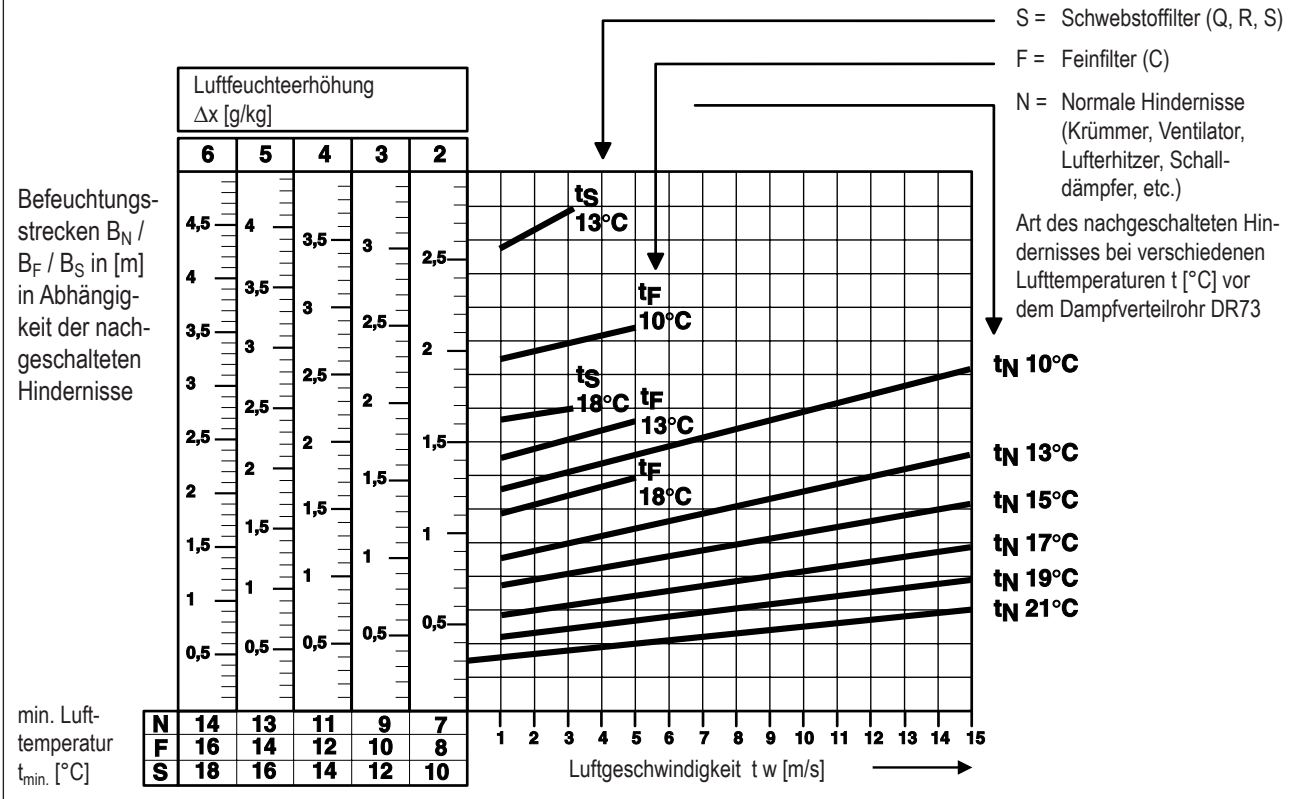


Diagramm zur Bestimmung des Abstandes eines nachgeschalteten Hindernisses bei Umluftbetrieb,  $x_1 = 4 \text{ g/kg}$



## Platzierung des Feuchtefühlers zur Bestimmung des Messort-Abstandes

Aus dem untenstehenden Diagramm kann die Befeuchtungsstrecke zwischen dem Dampfverteilerrohr und dem Messort in Abhängigkeit von der Luftgeschwindigkeit  $w$  und der Luftfeuchteerhöhung  $\Delta x$  abgelesen werden. Beim Bestimmen des Messort-Abstandes resp. des Abstandes der nachgeschalteten Hindernisse handelt es sich um zwei ganz verschiedene physikalische Probleme:

**Beim Messort** muss der gemessene Wert dem Feuchte-Mittelwert entsprechen und die von der Turbulenz herrührenden zeitlichen Schwankungen dürfen ein bestimmtes Mass nicht überschreiten.

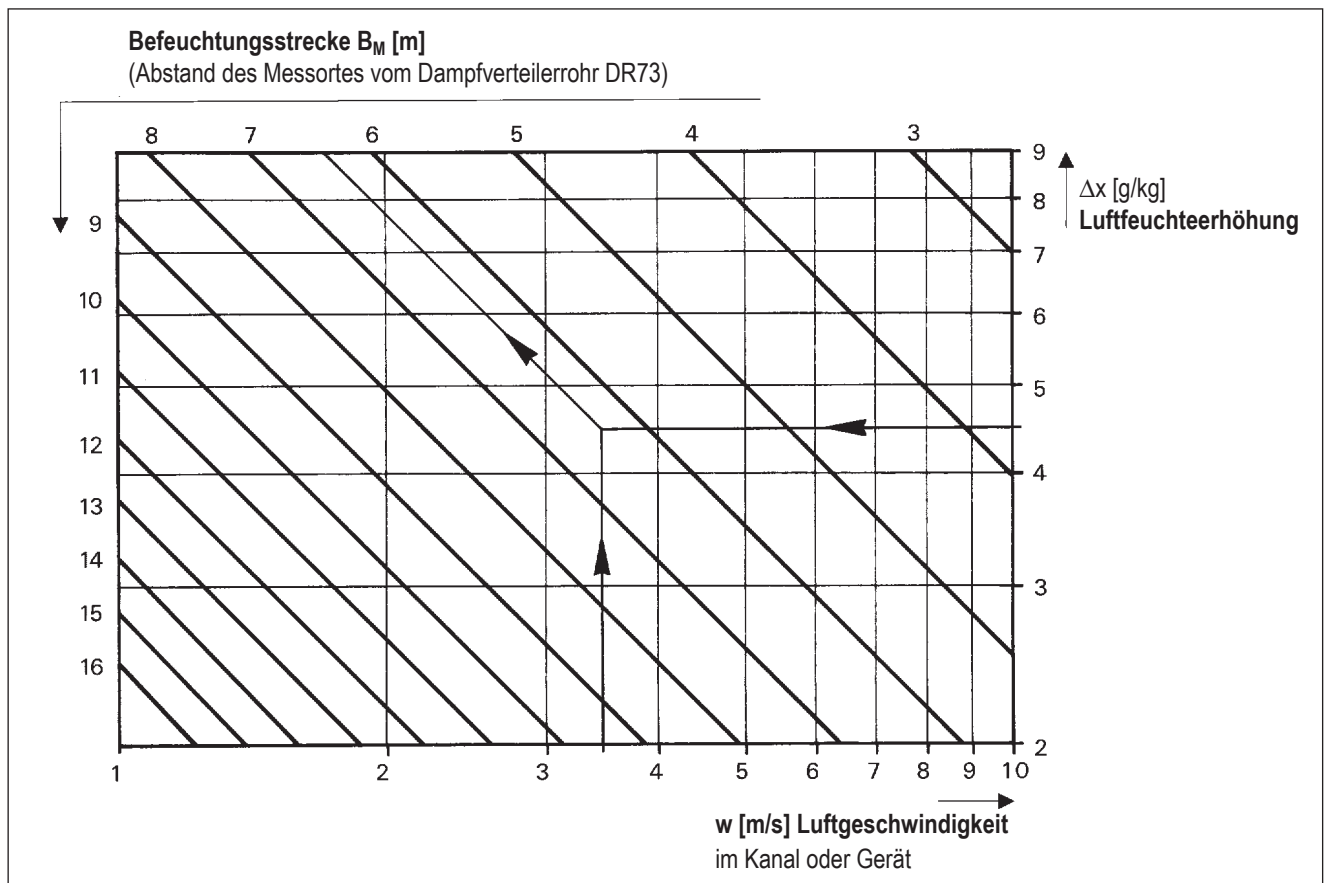
**Bei den Hindernissen** ist ein Abstand einzuhalten, welcher sicherstellt, dass keine **Wassertröpfchen**, die sich nach der Einblasstelle vorübergehend bilden (Nebelzone), auf das Hindernis aufprallen und als **Kondensat ausgeschieden** werden.

### Beispiel:

Luftgeschwindigkeit	$w = 3,5 \text{ m/s}$
Luftfeuchteerhöhung	$\Delta x = 4,5 \text{ g/kg}$
Befeuchtungsstrecke (aus Diagramm) zum Messort	$B_M \approx 6,4 \text{ m}$

Dieses Diagramm kann nur in Zusammenhang mit dem Dampfverteilsystem der Baureihe DR73 angewandt werden.

Die aus diesem Diagramm abgelesenen Befeuchtungsstrecken  $B_M$  gelten nur für Messorte in Kanal-Feuchteregelstrecken und sind als Empfehlung für Installationsfirmen und Regelfachleute gedacht.



### 4.3.2 Baureihe DL40

Mit dem folgenden Befeuchtungsstrecken-Diagramm 2 kann der Verlängerungsfaktor gegenüber der Baureihe DR73 abgelesen und daraus resultierend die erforderliche Befeuchtungsstrecke bis zu den nachgeschalteten Hindernissen bestimmt werden. Fällt diese zu lang aus, ist das Dampf-Luft-befeuchtungssystem Condair Esco, Baureihe DR73 einzusetzen, da sonst Kondensat entstehen kann.

#### Befeuchtungsstrecken-Diagramm 2

zur Bestimmung des Abstandes eines nachgeschalteten Hindernisses  
bei Aussenluftbetrieb,  $x_1 = 1 \text{ g/kg}$

#### Beispiel:

Luftfeuchteerhöhung	$\Delta x = 5 \text{ g/kg}$
Dampfverteilerrohr	$L = 1,8 \text{ m}$
Luftgeschwindigkeit	$w = 3 \text{ m/s}$
Dampfmassenstrom effektiv	$m_D = 108 \text{ kg/h}$
Kanal Höhe/Breite	$= 0,9/1,9 \text{ m}$
Lufttemperatur	$= 19 \text{ °C}$

#### Berechnung:

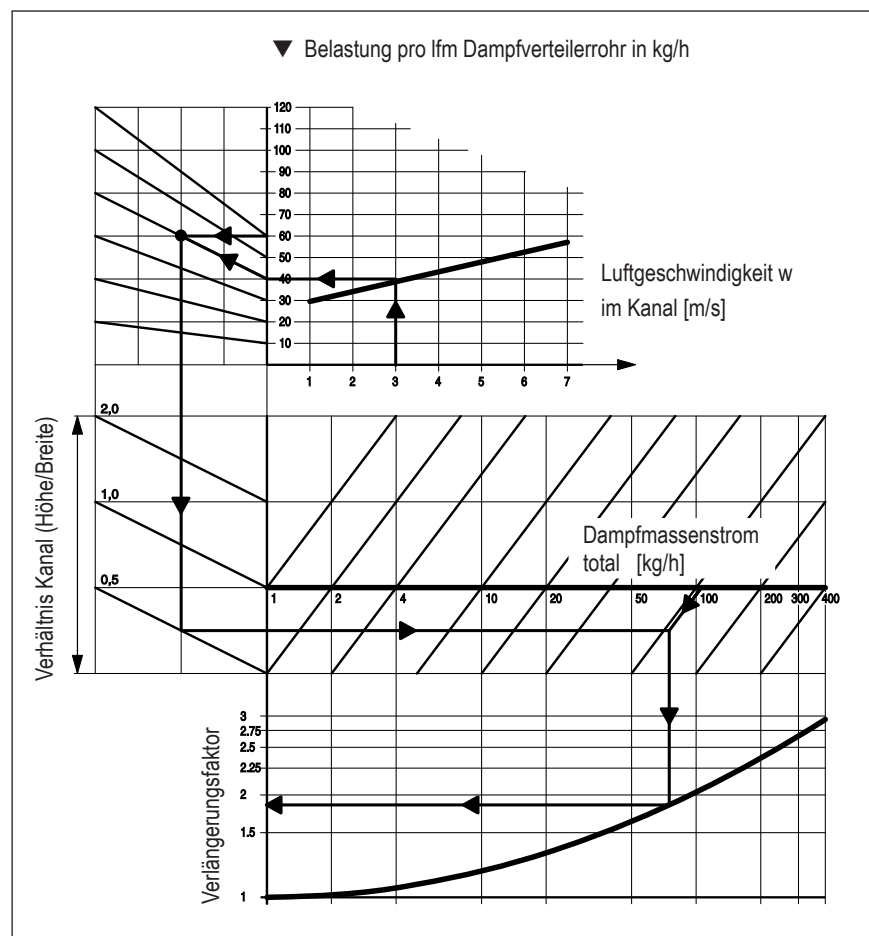
Die Luftgeschwindigkeit  $w$  bestimmt die Nominalbelastung pro lfm Dampfverteilerrohr (40 kg/h). Die effektive Belastung pro lfm Dampfverteilerrohr ergibt sich aus:

$$\frac{m_D (108 \text{ kg/h})}{L (1,8 \text{ m})} = 60 \text{ kg/h pro lfm}$$

Nach Erhalt dieses Schnittpunktes sind die Ausführungen im Diagramm selbsterklärend. Nun wird die Befeuchtungsstrecke mit den gleichen Parametern im Befeuchtungsstrecken-Diagramm 1 (Baureihe DR73) bestimmt und die beiden Ergebnisse miteinander multipliziert:

Befeuchtungsstrecke gemäss  
Befeuchtungsstrecken-Diagramm 1: **0,75 m**  
Verlängerungsfaktor gemäss  
Befeuchtungsstrecken-Diagramm 2: **1,8**

**Befeuchtungsstrecke DL40:**  
**0,75 m x 1,8 = 1,35 m**



## 4.4 Einbau und Anbau in Geräte oder Kanäle

Hinweis: Detaillierte Angaben zur Installation finden sich im separaten Prospekt "Condair Esco Montageanweisungen".

Prinzipiell **garantieren** wir mit dem Dampf-Luftbefeuchtungssystem Condair Esco eine tropfenfreie Luftbefeuchtung. Ein Überspeisen des Dampferzeugers, ein verstopfter Sekundär-Kondensatableiter sowie der Defekt eines Reglers oder Regelventils genügen jedoch, um dem Dampfverteihr Wasser oder ein Wasser-/Dampfgemisch zuzuführen. Deshalb wird ein **dichtes Kanalstück** oder ein **Geräteteil mit Kondensatwanne** und einem Ablaufstutzen immer ein Vorteil sein, um die Anlage vor **Wasserschäden** zu **schützen**.

Ein **Revisionsdeckel**, **Schauglas** oder eine **Serviceöffnung** nach dem Dampfverteihr erlaubt eine Betriebskontrolle und jederzeitige **Überprüfung des Befeuchterteils**.

**Wichtig: Es ist auf einen horizontalen Einbau der Befeuchter zu achten.**

### Vorgehen:

#### – Baureihe DR73

Geräte **ohne** Bodenfreiheit (A-Typ):

1. Aussparungen (runde Löcher) im Kanal anbringen (siehe Kapitel 4.6.1)
2. Hauptverteihr von der Kanalseite her durch die vorbereiteten Löcher einschieben.

Geräte **mit Bodenfreiheit (B-Typ):**

1. Pro Dampfverteihr ein rundes Loch im Kanalboden anbringen.
2. Hauptverteihr mit Fixierplatten anbauen.

### Weiteres Vorgehen für alle Gerätetypen DR73:

3. Dampfanschluss-Einheit mit Anschlussflansch seitlich am Kanal fixieren (O-Ringe nicht verletzen).
4. Die sauberen Dampfverteihr vorsichtig (O-Ringe nicht verletzen) in die Muffen des Hauptverteihrs einführen. Für eine bessere Gleitfähigkeit die O-Ringe leicht anfeuchten, **keinesfalls mit Öl oder Fett behandeln**. Die Dampfverteihr so ausrichten, dass die Dampfdufen quer zur Luftrichtung angeordnet sind.
5. Die Dampfverteihr mit den Fixierschrauben befestigen.
6. Dampf- und Kondensatanschlüsse anbringen. Darauf achten, dass die Kondensatleitung ein Gefälle von ca. 0,5-1% aufweist.

– **Baureihe DL40**

1. Aussparungen (runde Löcher) im Kanal anbringen.
2. Dampfverteiltröhr von der Kanalseite her durch die vorbereiteten Löcher einschieben. Darauf achten, dass die Dampfrohrenden nicht beschädigt werden.
3. Dampfanschluss-Einheit mit Anschlussflansch seitlich am Kanal fixieren. Darauf achten, dass die O-Ringe nicht verletzt werden. Für eine bessere Gleitfähigkeit die O-Ringe leicht anfeuchten, **keinesfalls mit Öl oder Fett behandeln**.
4. Das Dampfverteiltröhr mit der Fixierschraube befestigen.
5. Dampf- und Kondensatanschlüsse anbringen. Darauf achten, dass die Kondensatleitung ein Gefälle von ca. 0,5-1% hat.

## 4.5 Massbilder

### 4.5.1 Dampfanschluss-Einheit

Esco 10, 20 und 30

### 4.5.2 Drehantrieb

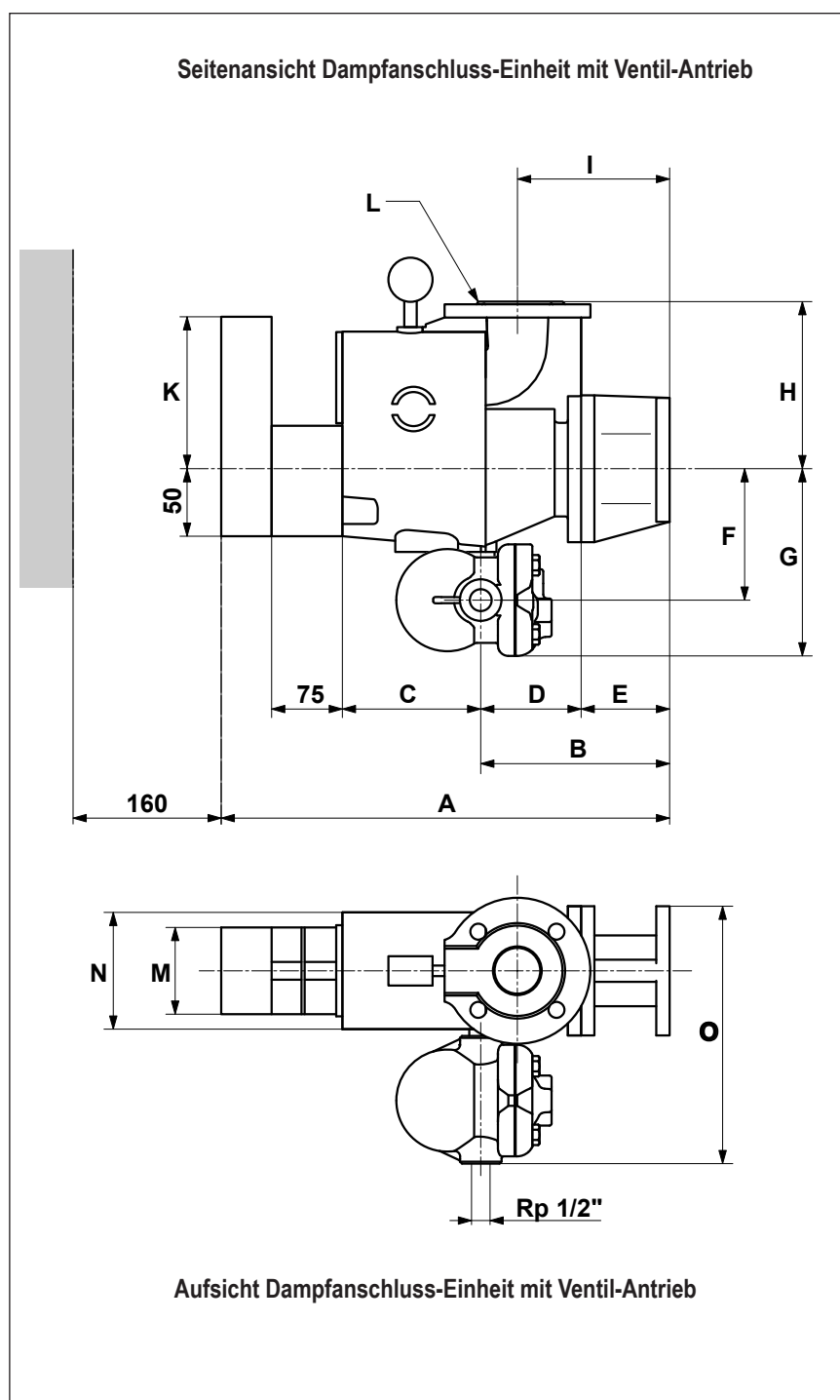
CA150A-MP, CA150A-S und CA75

Dampfanschluss-Einheit	Esco 10	Esco 10
Drehantrieb	CA75	CA150A-MP/ CA150A-S
A	417	424
B	159	159
C	121	121
D	85	85
E	74	74
F	81	81
G**	137	137
H	143.5	143.5
I	132	132
K	116	182
L (Flansch)	DN32/PN16	
M	66	98
N	125	125
O	210	210

alle Masse in mm

Dampfanschluss-Einheit	Esco 20	Esco 30
Drehantrieb	CA150A-MP/ CA150A-S	CA150A-MP/ CA150A-S
A	514	619
B	214	254
C	157	223
D	113.5	154
E	100	100
F	112	148
G**	166	202
H	189	261
I	172	195
K	182	182
L (Flansch)	DN50/PN16	DN80/PN16
M	98	98
N	132	187
O	315	350

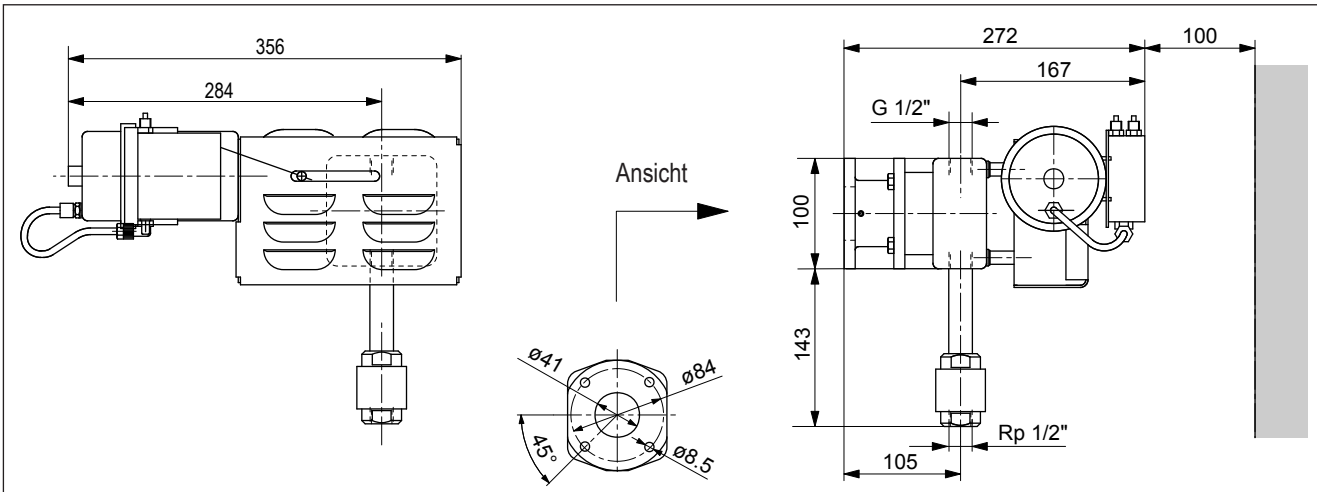
alle Masse in mm



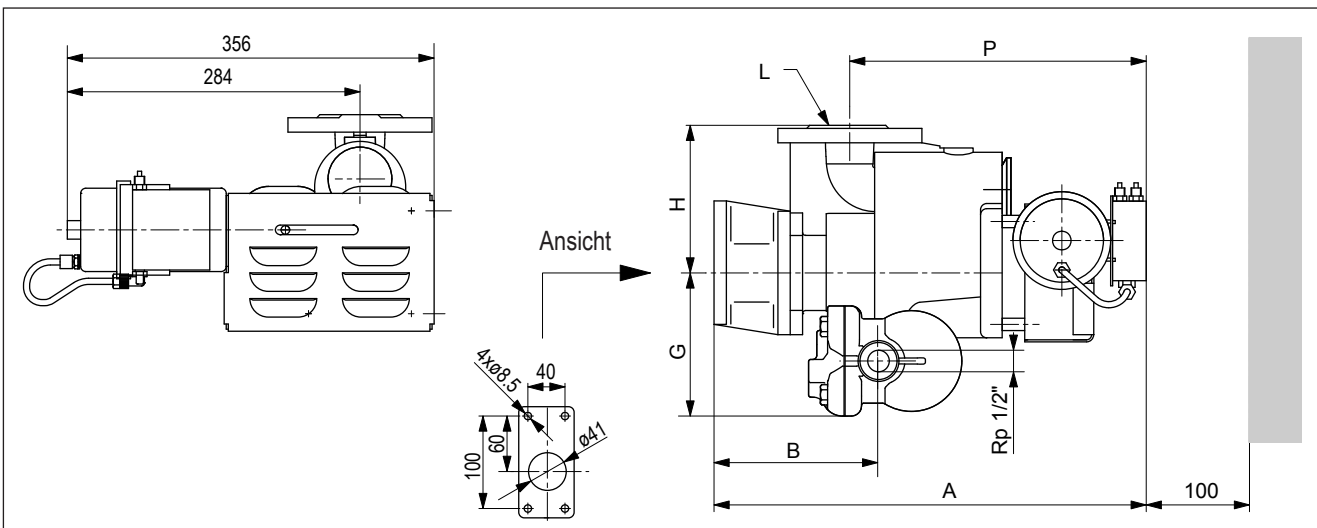
\*\* Mass G mit Glockenschwimmer = + 70 mm

### 4.5.3 Pneumatik Antrieb P10

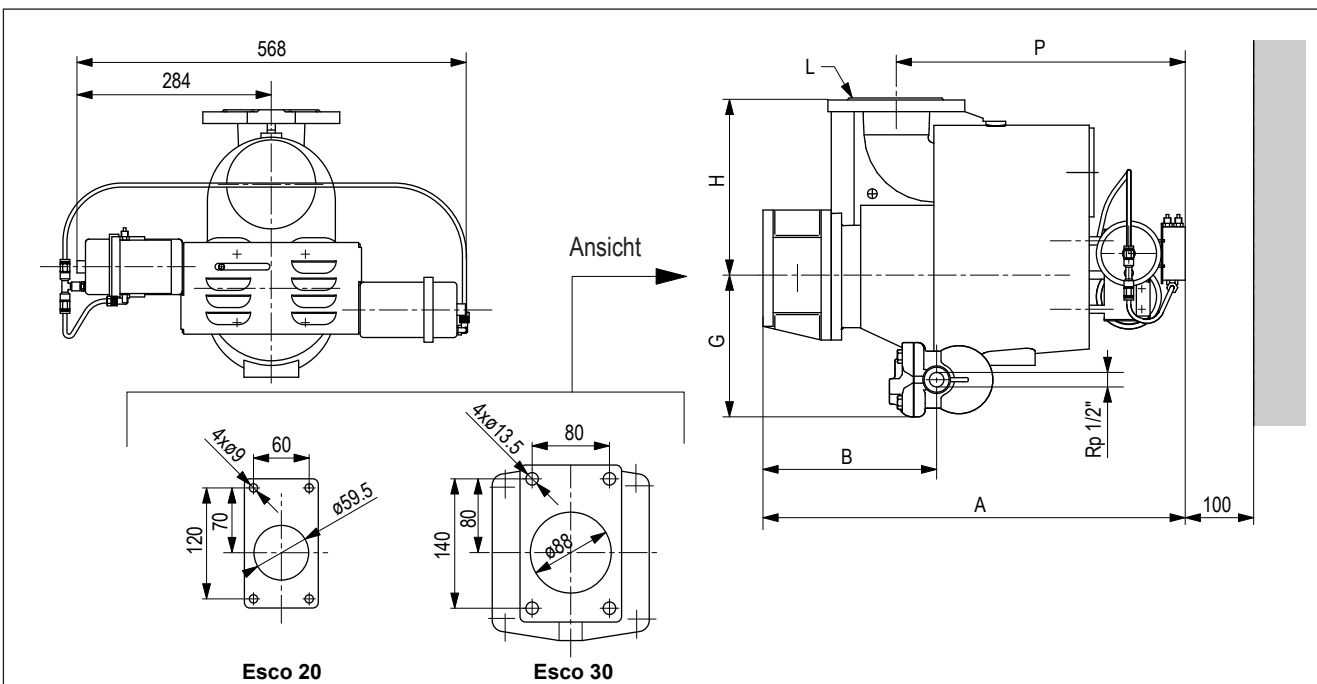
Condair Esco 5



Condair Esco 10



Condair Esco 20 und Condair Esco 30





**Dampfanschluss-Einheit Esco 10, Esco 20 und Esco 30**  
pneumatische Antriebsvariante

	Esco 10	Esco 20	Esco 30
P	288	338	422
B	159	214	254
L	DN32/PN16	DN50/PN16	DN80/PN16
G**	137	166	202
H	143.5	189	261
A	420	510	617

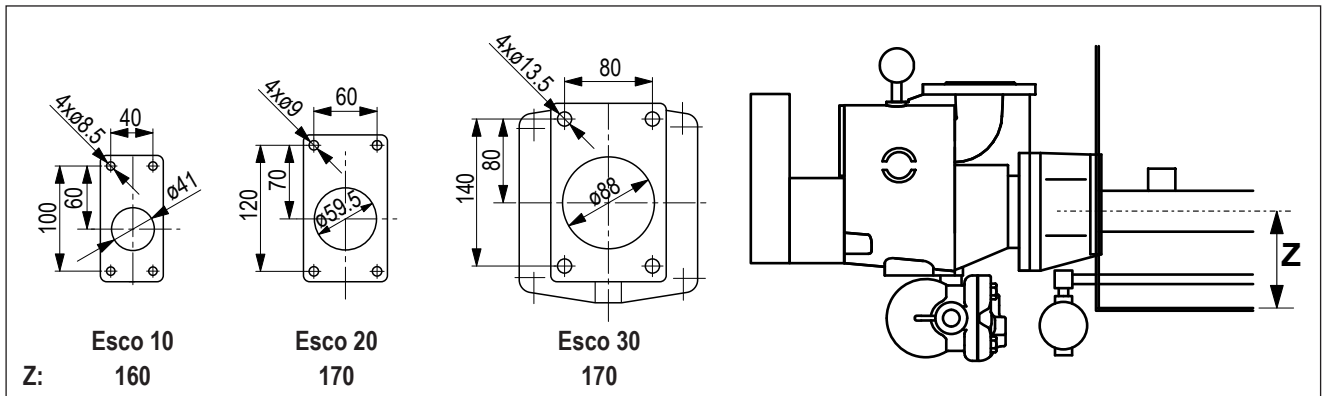
\*\* Masse G mit Glockenschwimmer = + 70 mm

alle Masse in mm

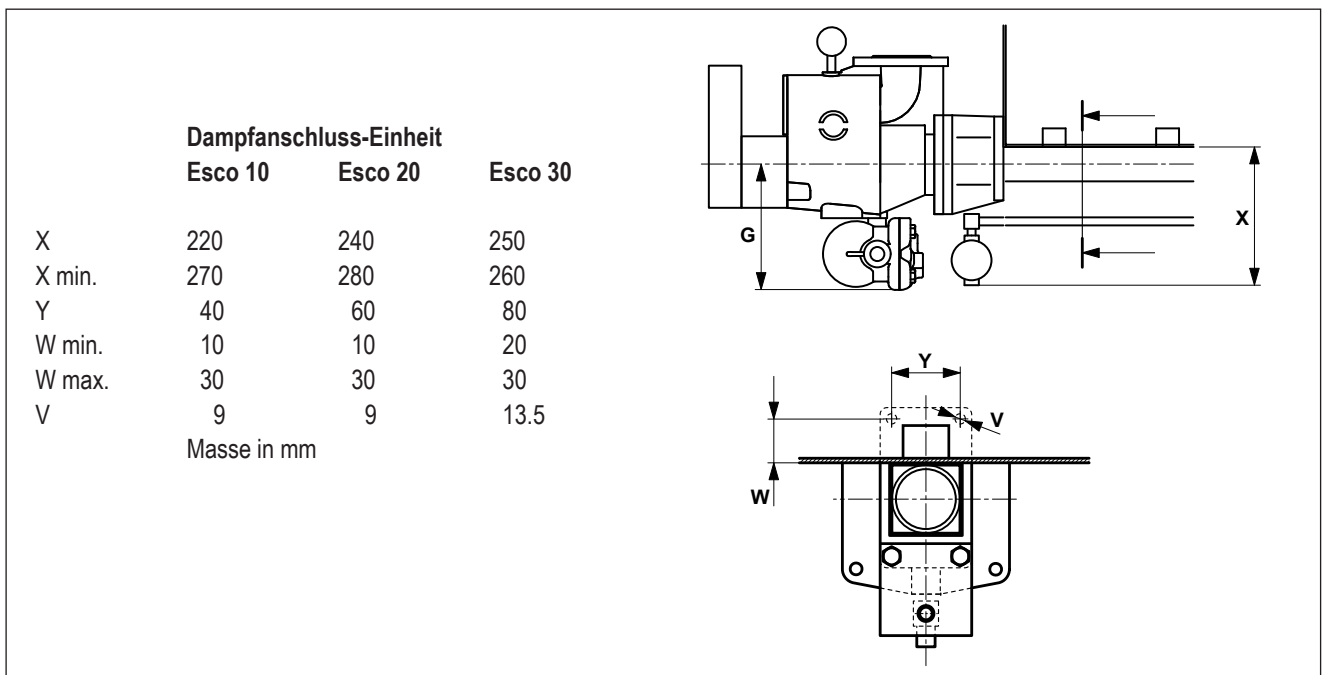
## 4.6 Einbaumassbilder

### 4.6.1 Baureihe DR73

#### Typen A • Seitenansicht • Lochbild



#### Typ B • Seitenansicht • Lochbild



Detaillierte Masse für Dampfverteillrohre DR73 können nach Auftragserteilung angefordert werden.

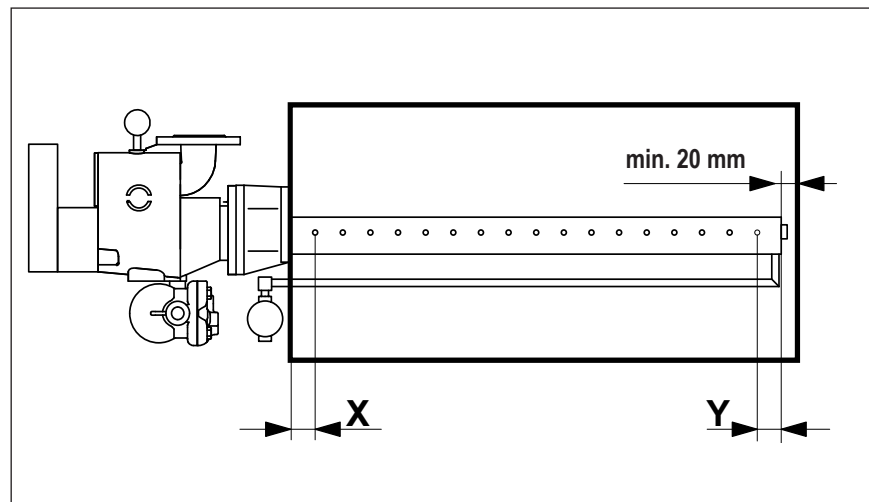
## 4.6.2 Baureihe DL40

- Position der Dampfdufen
- Kupplungsstücke für Mehrfachverrohrung

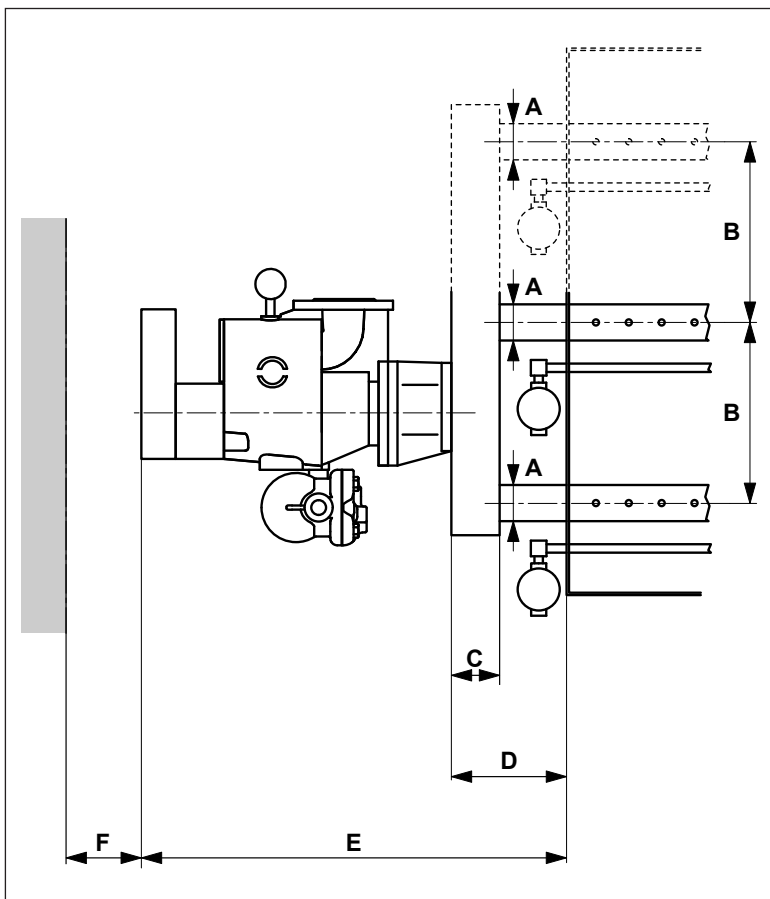
Es empfiehlt sich, vor allem bei unisolierten Kanälen, die Mehrfachkupplungen bauseitig zu isolieren oder im Kanal einen Schalldämpfer anzubringen, um allfällige Geräuschbildung zu dämpfen.

**Hinweis:** Auf Anfrage ist ein Spezialkollektor erhältlich, der bereits mit einem integrierten Schalldämpfer ausgerüstet ist.

Rohrlänge	X	Y
230 - 380 mm	80 mm	60 mm
580 - 1180 mm	110 mm	90 mm
1480-3880 mm	150 mm	130 mm



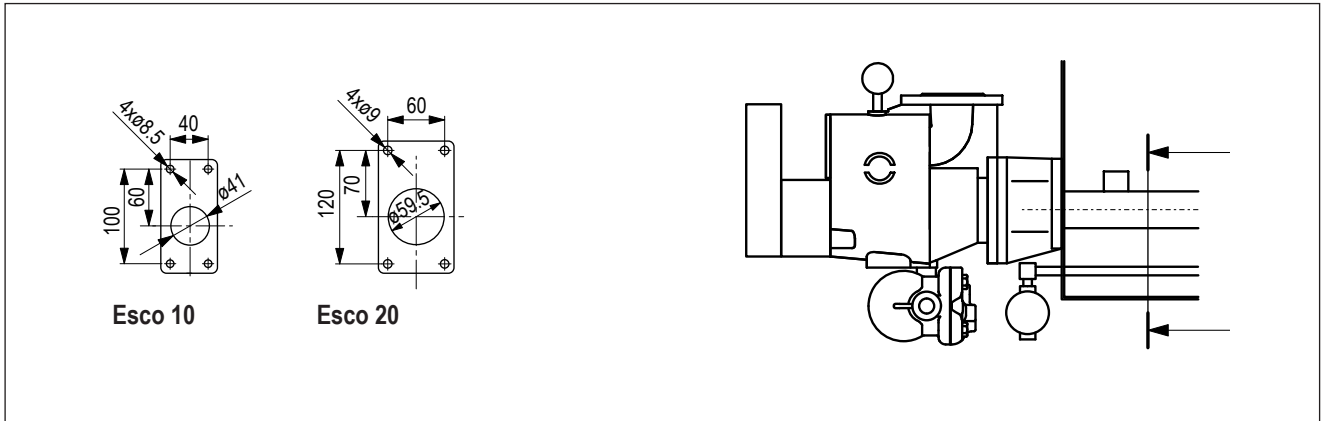
### Masse für Doppel- und Dreifachrohre



	Esco 10	Esco 10	Esco 20
	CA75	CA150A-MP CA150A-S	
A	$\varnothing = 1 \frac{1}{4}'' (\varnothing=42)$		
B	300/600/900		
C	60/80/100	80/100/120	
D	135/155/175	155/175/195	
E	604/624/644	574/594/614	679/699/719
F	160	160	

alle Angaben in mm

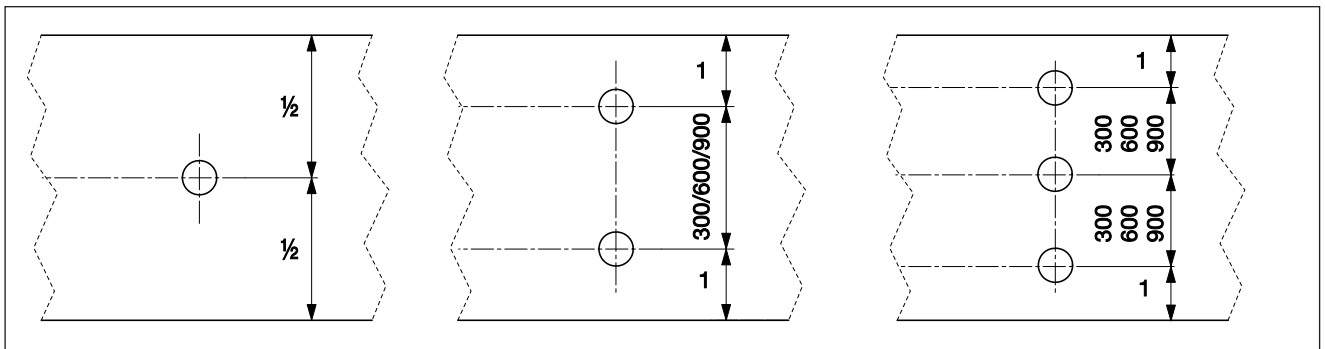
Seitenansicht • Lochbild



Einbau bei **Einfachverrohrung**

Einbau bei **Doppelverrohrung**

Einbau bei **Dreifachverrohrung**

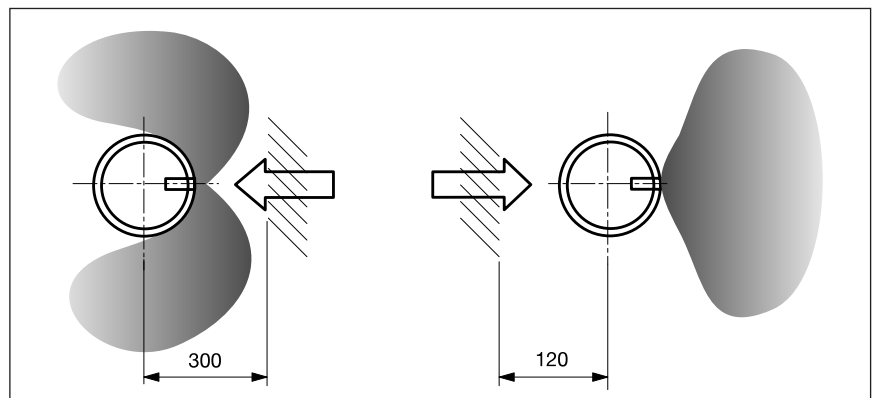


1 = min. 200 mm

**Abstand zum vorgeschalteten Hindernis, wenn ...**

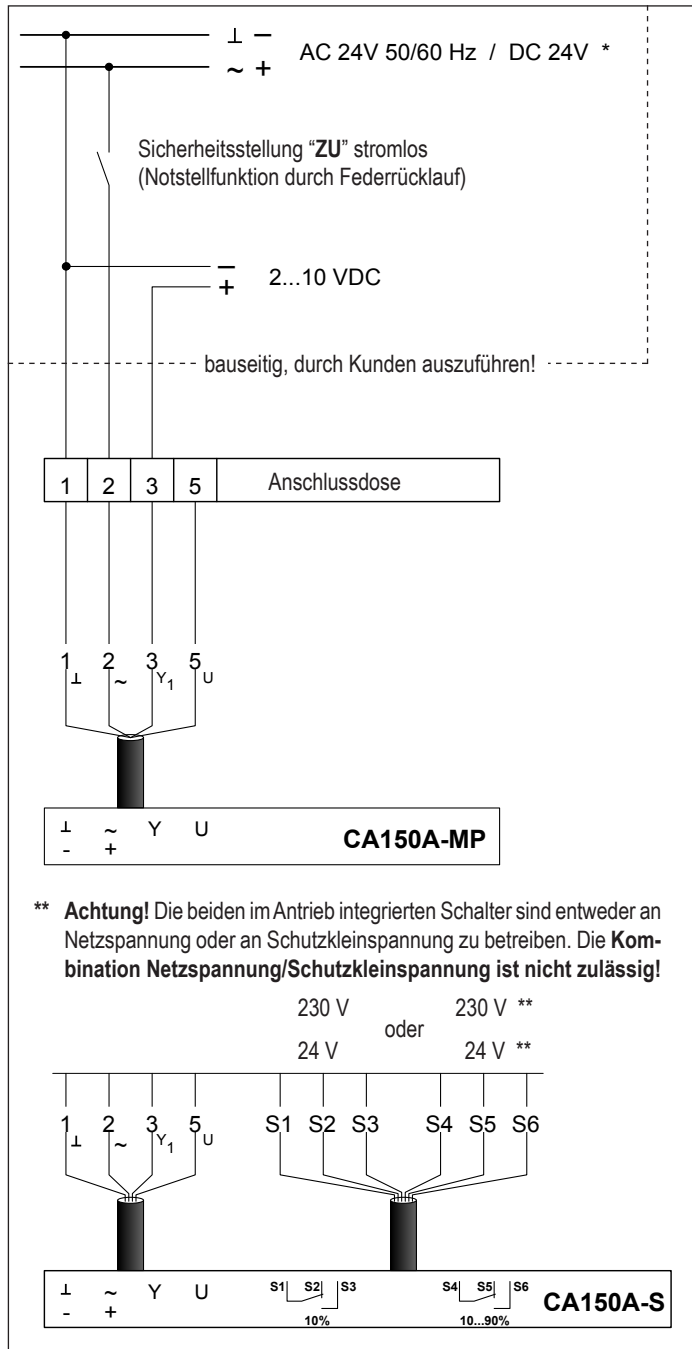
Dampfausblas gegen Luftrichtung:

Dampfausblas in Luftrichtung:



## 4.7 Anschluss-Schema Antriebe

### 4.7.1 Drehantrieb CA150A-MP und CA150A-S



#### Speisung

AC 24 V 50/60 Hz \*  
DC 24 V \*

\* Anschluss nur über Sicherheitstransformator

#### 2...10 V Steuersignal

Eingangswiderstand: 100 kΩ (0,1 mA)  
Arbeitsbereich: 2...10 VDC

#### Anschlussdose

Anschlussschema CA150A-MP/CA150A-S:

Ader 1: Ground AC 24 V / DC 24 V-  
Ader 2: Polleiter AC 24 V / DC 24 V+  
Ader 3: Stellsignal Y1 2...10 VDC  
Ader 5: Messspannung U 2...10 VDC

**S1/S2/S3** Hilfsschalter 10% (Sicherheitsstellung "ZU")  
**S4/S5/S6** Hilfsschalter 10...90% einstellbar

#### Federrücklaufantrieb

Technische Daten **CA150A-MP**:

Speisung AC 24 V 50/60 Hz / DC 24 V  
Dimensionierung: 11 VA  
Leistungsverbrauch: 8,5 W während Federaufzug  
3,5 W in Ruhestellung

Funktion: stetig

Stellsignal Y1: 2...10 VDC

Arbeitsbereich Y1: 2...10 VDC

Messspannung U: 2...10 VDC

Drehmoment: 20 Nm

Laufzeit: Motor 150 s

Federrücklauf 20 s

Technische Daten **CA150A-S** mit Hilfsschalter:

Speisung AC 24 V 50/60 Hz / DC 24 V  
Dimensionierung: 7 VA  
Leistungsverbrauch: 5 W während Federaufzug  
3 W in Ruhestellung

Funktion: stetig

Stellsignal Y1: 2...10 VDC

Arbeitsbereich Y1: 2...10 VDC

Messspannung U: 2...10 VDC

Drehmoment: 20 Nm

Laufzeit: Motor 150 s

Federrücklauf 20 s

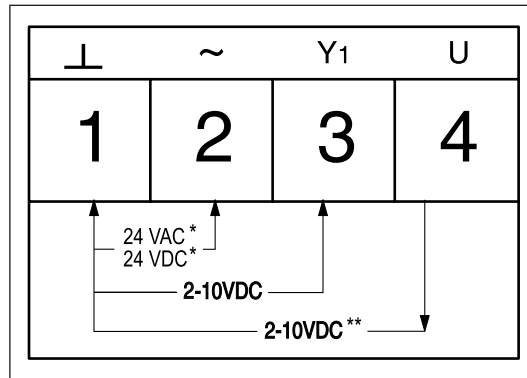
Hilfsschalter: 2xEPU 1 mA...3(0.5)A, AC 250 V

Schaltpunkte: 10% fest, 10...90% einstellbar

**Achtung:** Dies ist ein Funktionsschema. Die Installation ist entsprechend den lokalen Vorschriften auszuführen. Um Fehlfunktionen des Regelventils zu vermeiden, müssen bei allen elektrischen Antrieben **sämtliche Anschlussdrähte** korrekt in der Anschlussdose verdrahtet bzw. angeschlossen sein.

**Hinweis:** Der Arbeitsbereich der Regelventil-Drehantriebe beginnt bei einem Stellsignal von 2 VDC. Aufgrund der Überlappung der Ventilscheiben im geschlossenen Zustand (zur Gewährleistung absoluter Dichtheit) öffnet sich das Ventil jedoch erst bei einem Signalwert von 3 VDC.

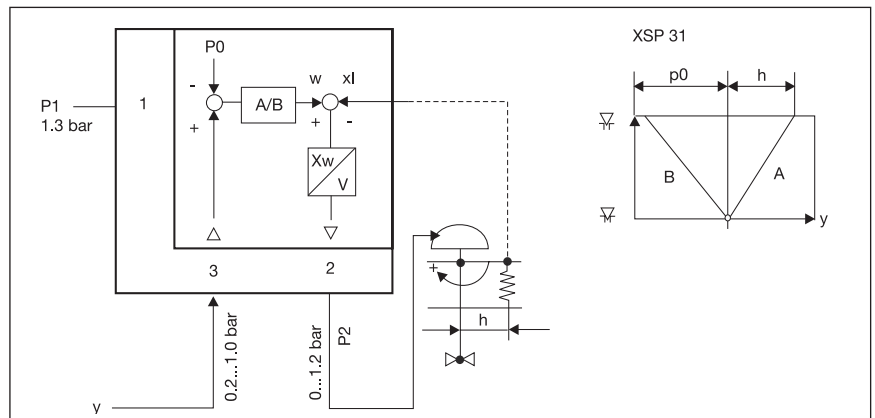
### 4.7.2 Drehantrieb CA75



\* Anschluss nur über Sicherheitstransformator

\*\* Mess-Spannung

### 4.7.3 Stellungsregler XSP 31 zu Pneumatik-Antrieb P10

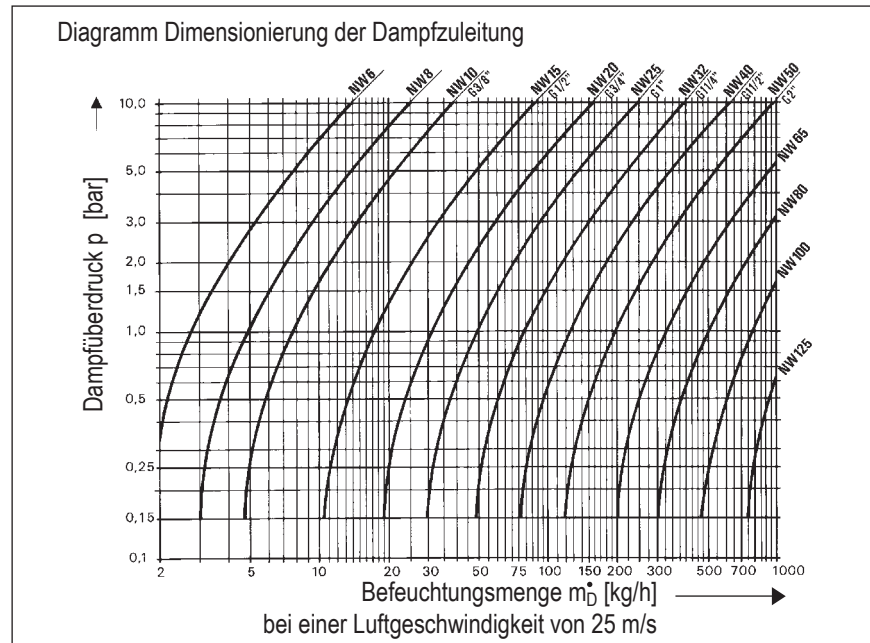


## 5 Hinweise für den Heizungsinstallateur

### 5.1 Anschluss der Dampfzuleitung

Die Zuleitung ist an einer einwandfrei entwässerten Hauptdampfleitung oben abzuzweigen und mit Gefälle zum Dampfluftbefeuchter zu verlegen. Vor dem Befeuchter wird ein Absperrschieber (bauseitig) montiert. Eventuell auch Dampfdruckmanometer vorsehen.

**Längere Dampfzuleitungen sind fachgerecht zu entwässern!**



### 5.2 Installation von Dampfleitungen

#### Isolation



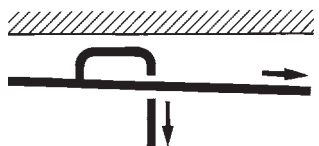
Zum Schutz vor Kondensation des Dampfes an der Rohrwandung müssen Dampfleitungen immer isoliert werden.

#### Leitungsgefälle



Dampfleitungen müssen immer mit Gefälle in der Flussrichtung des Dampfes verlegt werden.

#### Dampf-Entnahmeleitungen



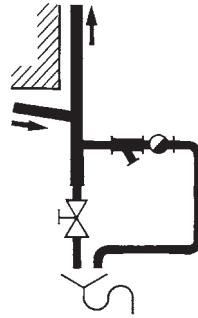
Dampf-Entnahmeleitungen sind immer oben am Rohr anzubringen.

### Aufhängung



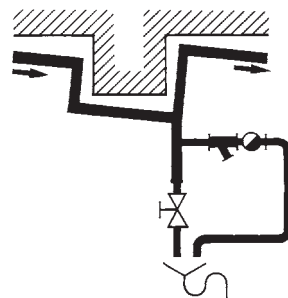
**Dampfrohr-Halterungen** müssen in **regelmässigen Abständen** an gebracht werden. Die **Dampfrohre** müssen **frei laufen**, Leitungsausdehnungen müssen mit Kompensatoren oder Schlaufen aufgefangen werden.

### Aufsteigende Leitungen



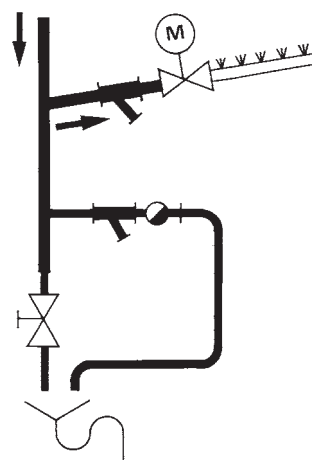
**Aufsteigende Leitungen** müssen immer **am tiefsten Punkt entwässert** werden.

### Leitungsumführungen



**Leitungsumführungen** müssen immer **entwässert** werden.

### Regelventile



Die **Regelventile** sind immer auf der **Primärseite zu entwässern**.

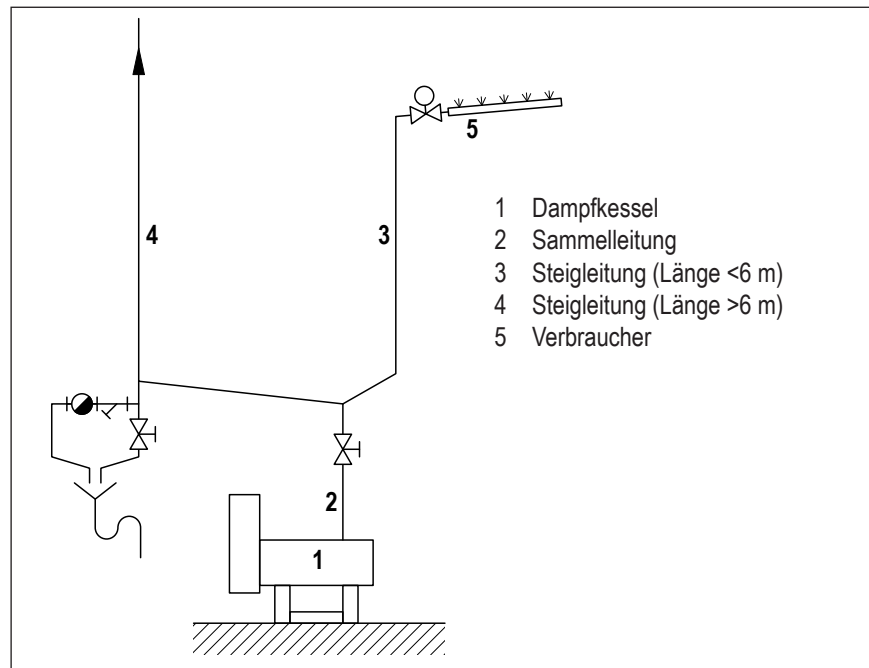
### Legende:

- = Absperrhahn
- = Kondensatableiter
- = Kompensator
- = Schlaufe
- = Regelventil
- = Ablauf

**Achtung - Gefahr von schweren Sach- und Personenschäden durch Wasserschläge! Zur Vermeidung von Wasserschlägen im Betrieb, müssen sämtliche Dampfleitungen korrekt entwässert werden, so dass sich nirgends im Dampfleitungssystem Kondensatwasser ansammeln kann.**

### Installationsbeispiele

#### 1. Kurze Steigleitungen



Die Sammelleitung (2) vom bzw. zum Dampfkessel ist um eine Nennweite grösser zu wählen!

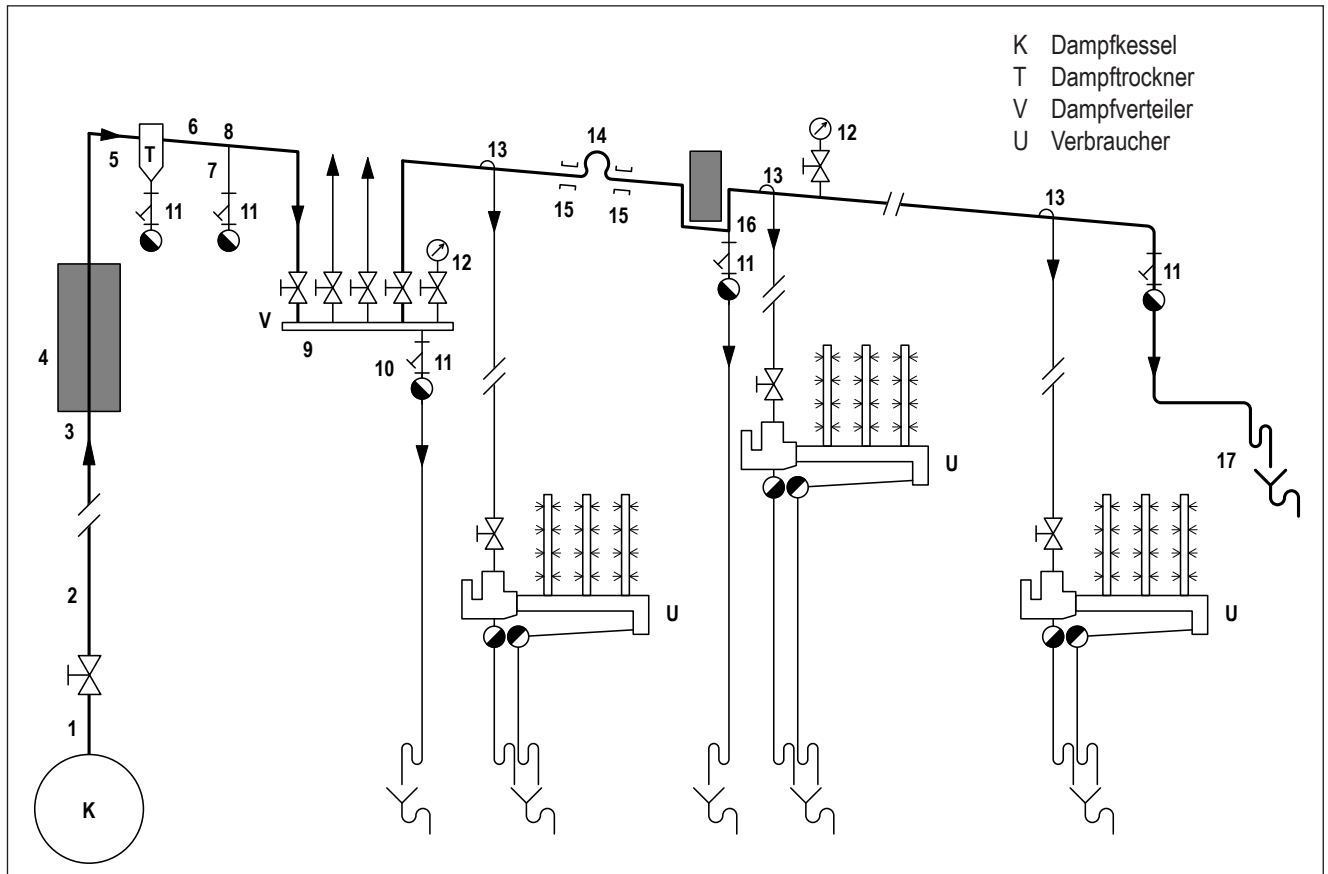
Kurze Steigleitungen bis max. 6 m (3) ohne Querleitungen können rückwärts zum Dampfkessel entwässert werden (ausnahmsweise gegen die Flussrichtung des Dampfes).

Steigleitungen über 6 m (4) sind am tiefsten Punkt zu entwässern.

Alle bauseitigen Zuleitungen zum Befeuchter sind ausreichend (jeweils an den tiefsten Punkten) zu entwässern.



## 2. Allgemeines Beispiel



### Checkliste für den Praktiker

- 1 Absperrventil in der Dampf-Sammelleitung langsam öffnen
- 2 Dampfleitung: Sattdampf mit ca. 25 m/s
- 3 Isolierung: 30...100 mm
- 4 Halterungen und Armaturen sind zu isolieren.
- 5 Dampftrockner einbauen (nasser Dampf erzeugt Erosion in den Leitungen)
- 6 Leitungen mit einem Gefälle von 1:100 in Strömungsrichtung verlegen
- 7 Entwässerung mit T-Stück
- 8 Alle 20 bis 40 m einen Entwässerungspunkt vorsehen
- 9 Dampfverteiler möglichst gross dimensionieren
- 10 Der Dampfverteiler ist zu entwässern
- 11 Zur Erhöhung der Betriebssicherheit Schmutzfänger einbauen
- 12 Zur Überwachung des Dampfdruckes Druckmesser einbauen
- 13 Dampfentnahme immer an der Oberseite der Dampfleitung
- 14 Kompensatoren für die Ausdehnung der Leitungen vorsehen
- 15 Gleit- und Fixpunkte sinnvoll anordnen
- 16 An allen tiefsten Punkten in den Dampfleitungen Entwässerungen einbauen
- 17 Leitungsende entwässern

**Vor der Inbetriebnahme:** Anlage komplett durchspülen, Armaturen öffnen und reinigen sowie den Schmutz an den tiefsten Stellen ausblasen.

## 5.3 Prinzipschema

Wenn  $Z$  grösser als 5 m ist, muss die Leitung entwässert werden.

P = Primär-Kondensatableiter:

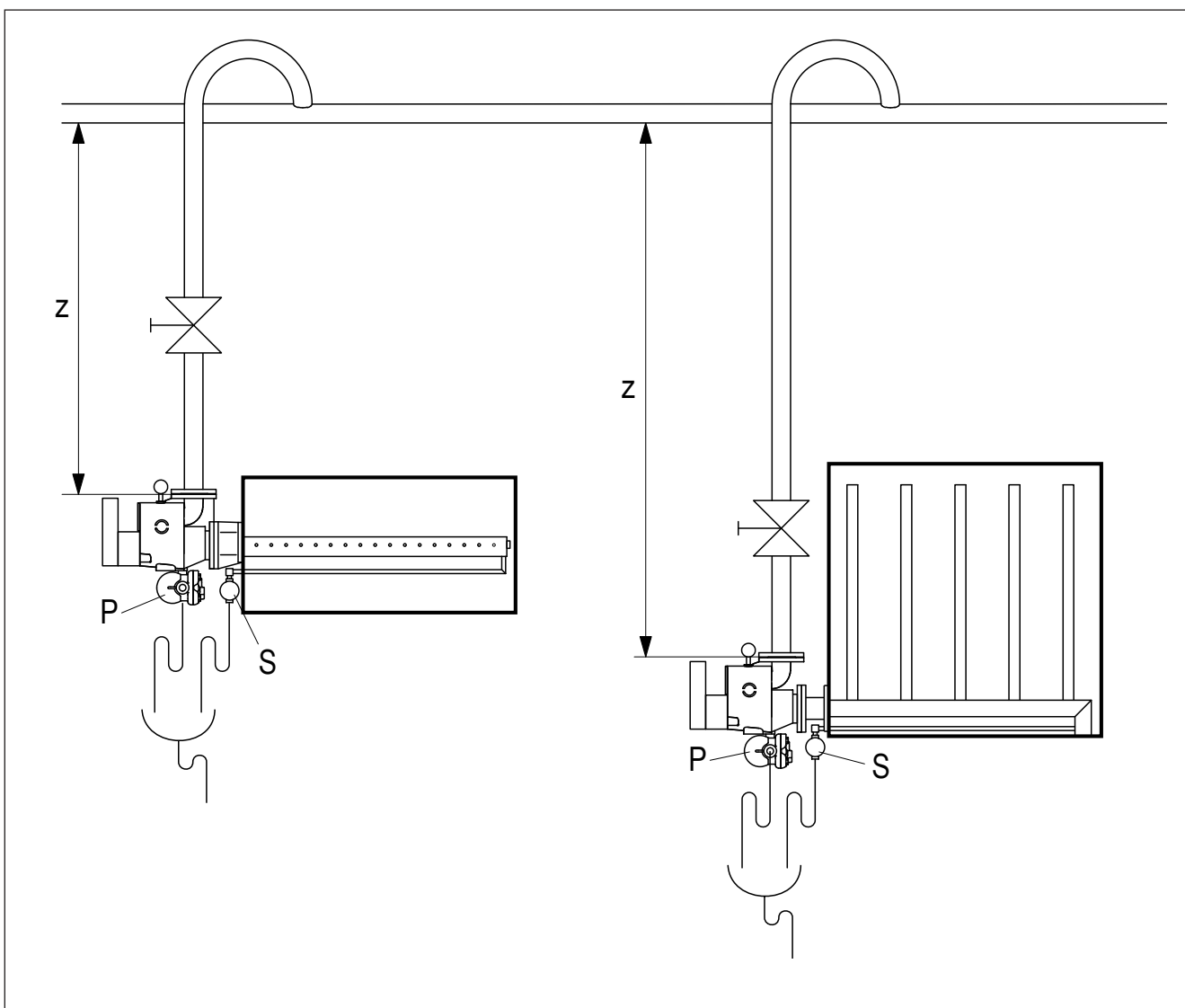
Das Primär-Kondensat kann über den eingebauten mechanischen Kondensatableiter (Kugelschwimmer oder wahlweise Glockenschwimmer) auch gegen Druck abgeleitet werden. Der Gegendruck darf höchstens halb so gross sein wie der Primär-Dampfdruck.

**Achtung!** Glockenschwimmerableiter dürfen nicht in Anlagen mit überhitztem Dampf eingesetzt werden, da der Glockenschwimmer bei überhitztem Dampf durchblasen kann (stetiger Dampfaustritt am Kondensatableiter).

S = Sekundär-Kondensatableiter (thermische Kondensatableiter):

**Das Sekundär-Kondensat muss ungehindert ausfliessen können.**

**Achtung!** Damit die korrekte Funktion gewährleistet ist, darf der thermische Kondensatableiter auf keinen Fall isoliert werden.



**Primär- und Sekundär-Kondensat muss getrennt abgeführt werden (unterschiedliche Druckstufen).**

## 5.4 Bauseitige Anschlüsse

Dampfverteillrohre der Baureihen DR73 und DL40 können an Dampfkesseln, Dampfumformern oder einem Fremddampfnetz angeschlossen werden. Der Netzüberdruck (Satttdampf) soll möglichst konstant sein und zwischen 0,2 und 4,0 bar liegen. Dampfzuleitung und Kondensatleitung sind mit geeignetem Material zu installieren. Sämtliche Dichtungen, Dichtungsmaterial, Verschraubungen und Isolationen müssen je nach Druck bis 152 °C temperaturbeständig sein. In die Dampfzuleitung ist ein Absperrventil einzubauen.

Die Befeuchter-Dampfzuleitung ist immer oben an einer Hauptleitung oder an einem Dampferzeuger mit grossem Dampfvolument anzuschliessen. Die Installation des Dampf- und Kondensatnetzes ist nach Stand der Technik zu bauen. Auf saubere Entwässerung bei Vollast, Teillast und im Stillstand ist zu achten.

Die bauseitig zu erstellende Dampfzuleitung muss an der Dampfanschluss-Einheit Esco angeschlossen werden. Diese vereinigt in optimaler Reihenfolge Schmutzfilter, Abscheideraum, Regelventil und Manometer (Option). Diese Anordnung garantiert schmutzfreien, getrockneten Dampf vor dem Regelventil und schützt dieses vor Erosion. Anfallendes Kondensat aus der Dampfzuleitung und der Dampfanschluss-Einheit wird vor dem Regelventil kontinuierlich abgeleitet.

Die bauseitig zu erstellenden Kondensatleitungen werden direkt an den Kondensatableitern angeschlossen und mit leichtem Gefälle (0,5-1%) und einem Syphon (Dampfsperre) über einen Trichter oder Bodenablauf geführt.

Mit einem Dampfanschluss und zwei Kondensatleitungen sowie dem einfachen Einbau entstehen minimale Installationskosten bei einer maximalen Qualität der Dampf-befeuchtung. Um Abflussstörungen, verursacht durch grosse Dampf-mengen, resp. hohe Ventilvordrucke, zu vermeiden, müssen Kondensat von Primär- und Sekundärkondensatableiter getrennt abgeführt werden. **Das heisst, die beiden Kondensat-Abflussleitungen dürfen bis zum offenen Ablauftrichter nicht zusammengeführt werden.**

**Nachverdampfung:** Bei der Entwässerung des Leitungssystems durch die Kondensatableiter kann am Ende der Kondensatleitung eine Nachverdampfung auftreten, die durch eine kontinuierlich austretende Dampf-fahne charakterisiert ist. Ursache dieser Nachverdampfung ist die Entspannung des Kondensates auf den Aussendruck und das grosse Gefälle zwischen der Kondensattemperatur und der Raumtemperatur. Die Nachverdampfung ist normal und ist nicht zu verwechseln mit Dampfverlusten durch Störungen im Kondensatableiter.

**Achtung!** In geschlossenen Räumen kann der durch die Nachverdampfung austretende Dampf zu unerwünschten Auswirkungen führen. Die Nachverdampfung muss in diesen Fällen durch geeignete Massnahmen verhindert werden (z.B. Siphons, Kühlstrecke, etc.).

## 6 Inbetriebnahme

1. Kontrollieren, ob die Dampfzuleitung und die Kondensatleitungen richtig angeschlossen sind.
2. Das Absperrventil langsam öffnen. Anschliessend die ganze Dampfzuleitung bis zum Regelventil auf Dichtheit prüfen und den vorgeschriebenen Netzdruck am Manometer (Option) kontrollieren. Undichte Verschraubungen nachziehen. Das Absperrventil wieder schliessen.
3. Die ganze Dampfzuleitung mit entsprechend temperaturbeständigem Material isolieren.
4. Für die Inbetriebnahme des Dampf-Luftbefeuchtungssystems Condair Esco mit den Baureihen DR73 und DL40 sowie des angebauten Ventil-Antriebes gelten die Richtlinien der Regel- und Installationsfirmen. Die Inbetriebnahme darf nur durch einen entsprechend geschulten Regelfachmann oder Servicetechniker vorgenommen werden.
5. Testen des Systemverhaltens bei Spannungsausfall  $\Rightarrow$  der Dampfaustritt aus den Dampfverteilerrohren **muss** unterbrochen werden. Bei Verwendung von **Antrieben ohne Notstellfunktion** muss der Unterbruch des Dampfaustrittes aus den Dampfverteilerrohren bei Spannungsausfall durch **bauseitige Sicherheitseinrichtungen** gewährleistet sein. Wenn diese bauseitigen Sicherheitseinrichtungen fehlen, kann der Dampfaustritt aus den Dampfverteilerrohren nicht unterbrochen werden. **Für daraus resultierende Wasserschäden kann der Hersteller nicht haftbar gemacht werden.**

## 7      **Wartung**

Unmittelbar nach der ersten Inbetriebsetzung sind alle Verschraubungen auf Dichtheit zu prüfen und nötigenfalls nachzuziehen.

Ein bis zwei Wochen nach der ersten Inbetriebnahme des Dampfverteilsystems Condair Esco ist der Schmutzfänger in der Dampfanschluss-Einheit zu reinigen. Anschliessend ist der Schmutzfänger nach Bedarf zu reinigen.

Die angebauten Regelventil-Drehantriebe CA75, CA150A-MP und CA150A-S sind wartungsfrei. Für andere Antriebe sind die Bedienungs- und Wartungsvorschriften des entsprechenden Lieferanten massgebend.

Primär- und Sekundär-Kondensatableiter benötigen grundsätzlich keine Wartung. In den Anschlüssen oder im Kondensatnetz können jedoch Verstopfungen auftreten. Bei Störungen im Kondensatabfluss ist nach dem Fehlersuchplan vorzugehen.

### **Bedingungen für einen reibungslosen Betrieb über längere Zeit:**

**Verwendung von trockenem Dampf, dessen Kondensat keine Chlorid-, Sulfat-, Sulfid- und Ammonium-Verbindungen aufweist (vgl. VdTÜV-Merkblatt 1453, Ausgabe 4/83; Herausgeber: Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V., Essen).**

## 8 Fehlersuchplan

### Störung oder Fehler und möglich Ursache

#### Es kommt kein Dampf aus den Dampfverteilmrohren

- Antrieb falsch montiert
- Regel- oder Begrenzungshygrostat zu tief eingestellt
- Steuerleitung zwischen Hygrostaten, Regler und Regelventil-Drehantrieb defekt
- Steuerleitung zu Sicherheitsvorrichtungen unterbrochen oder defekt (Anlageverriegelung)
- Begrenzungshygrostat falsch plaziert
- Keramik-Drehschieber-Regelventil ist geschlossen
- Regelventil-Drehantrieb defekt oder Keramikscheiben verklemmt
- Steuerspannung oder Steuerdruck ausgefallen

#### Fehler in der Dampfversorgung

- Absperrventil in der Dampfzuleitung ist geschlossen (Manometer kontrollieren)
- Dampfzuleitung durch Schmutz verstopft
- Sicherheits-Absperrventil geschlossen

#### Keramik-Drehschieber-Regelventil schliesst nicht, resp. Überfeuchte

- Antrieb falsch montiert
- Hygrostaten verstellt oder defekt
- Regler defekt
- Regelventil-Drehantrieb ist defekt (Spannung vorhanden)
- Keramik Drehschieber-Regelventil ist verklemmt
- Druckfeder bringt die notwendige Anpresskraft nicht mehr auf
- Steuerspannung ist ausgefallen; Antrieb (ohne Notstellfunktion) schliesst das Ventil nicht

#### Wasser spritzt aus den Dampfverteilmrohren

- Dampfzuleitung ist nicht isoliert
- Dampfzuleitung ist nicht richtig entwässert
- Dampfzuleitung ist falsch an der Hauptleitung angeschlossen (unten oder seitlich statt oben)
- Falscher Primärdruck, demzufolge falscher Sekundärdruck nach dem Ventil ( $p_2 > 0.15 \text{ bar}$ ), oder falsch dimensioniertes Keramik-Drehschieber-Regelventil
- Überspeisung oder Überlastung des Dampferzeugers (Wasser wird mitgerissen)
- Entwässerung des Dampfverteilmrohrs funktioniert nicht (Kondensatableiter verstopft oder defekt)
- Gegendruck in der Kondensatableitung zu hoch (Sekundär-Kondensat nicht drucklos abgeführt)
- Primär- und Sekundär-Kondensatableiter sind zusammengeführt
- Kondensatableitung ist zu hoch geführt (statischer Gegendruck)
- Hauptverteilmrohr ist nicht horizontal verlegt

## 9 Verdampfen / Kondensieren

### 9.1 Begriffe und Definitionen

- **Verdampfen**

Unter Verdampfen versteht man das Übergehen einer Flüssigkeit in die gasförmige Phase am Siedepunkt des Stoffes. Das Einsetzen des Verdampfens ist von folgenden Parametern abhängig:

- Dampfdruck der Flüssigkeit
- Umgebungsdruck
- Temperatur
- Art des Stoffes

- **Sättigungsdampfdruck**

Der Sättigungsdampfdruck ist gleich dem Wert, welcher durch das Gleichgewicht zwischen Umgebungsdruck und Dampfdruck der Flüssigkeit charakterisiert wird. Ist das Gleichgewicht erreicht, setzt das Verdampfen der Flüssigkeit ein, man spricht von Sattdampf. Der Dampfdruck der Flüssigkeit ist temperaturabhängig, so dass das Druckgleichgewicht, bei welchem das Verdampfen einsetzt, für jeden Stoff durch eine Temperatur-Druckkurve charakterisiert wird. Diese Kurve heisst Sattdampfkurve.

- **Sattdampf**

Dampf, welcher von der flüssigen Phase nicht getrennt wird und den Sättigungsdampfdruck erreicht hat, steht in Wechselwirkung mit der Flüssigkeit, d.h. es verdampft gleichviel Flüssigkeit wie Dampf kondensiert. Der in solcher Wechselwirkung stehende Dampf heisst Sattdampf.

**Wichtigstes Merkmal:**

**Sattdampf lässt sich nicht komprimieren**

(ein Teil würde dabei kondensieren).

- **Nassdampf**

Kühlt sich Sattdampf ab (z.B. durch Wärmeverluste), so kondensiert ein Teil davon aus, und der Anteil der Wassertröpfchen im Dampf wird grösser, man spricht dann von Nassdampf.

- **Heissdampf (überhitzter Dampf)**

Dampf, welcher von der Flüssigkeit getrennt auf höhere Temperaturen gebracht wird, heisst Heissdampf.

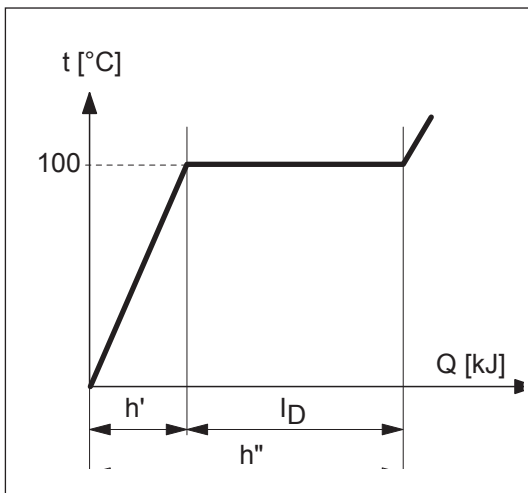
**Wichtigstes Merkmal:**

**Heissdampf lässt sich komprimieren.**

- **Verdampfungswärme**

Verdampfungswärme = Umwandlungsenergie, welche aufgewendet werden muss um eine Flüssigkeit zu verdampfen. Um verschiedene Stoffe vergleichen zu können, betrachtet man die spezifische Verdampfungswärme (Umwandlungsenergie pro Masseinheit kJ/kg).

Aus dem Diagramm für Wasser (siehe unten) geht hervor, dass (auf Meereshöhe) bei 100 °C die Temperatur konstant bleibt, weiter zugeführte Wärme wird für das Verdampfen gebraucht, diese Wärme heisst Verdampfungswärme.



Legende:

- Q = Wärmeenergie
- t = Temperatur
- h' = Wärmeinhalt Wasser
- h'' = Wärmeinhalt Dampf
- l<sub>D</sub> = Verdampfungswärme

- **Enthalpie**

Enthalpie gleich innere Energie eines Stoffes.

Für Dampf ist die Enthalpie gleich dem Wärmeinhalt, also gleich der Wärme, welche zum Verdampfen aufgewendet werden muss, plus die innere Energie, welche vor dem Verdampfen schon vorhanden war.

Die Enthalpie wird pro Masseinheit angegeben (kJ/kg).

- **Kondensieren**

Unter Kondensieren versteht man das Übergehen des Sattdampfes in die flüssige Phase.

Das Kondensieren setzt bei einer entsprechenden Druck- oder Temperaturänderung ein. Ausserhalb des Sattdampfbereiches kondensiert das Gas nicht (Beispiel: Heissdampf lässt sich durch eine Druckerhöhung nicht kondensieren).

- **Kondensat**


Kondensat = Wasser, welches durch Kondensieren von Dampf entstanden ist. Das anfallende Kondensat hat die gleiche Temperatur wie der Dampf.

- **Kondensationswärme**

Die zum Verdampfen angewendete Energie wird beim Kondensieren wieder frei, sie heisst Kondensationswärme. In vielen Fällen, z.B. in Trocknungsprozessen, wird die Kondensationswärme ausgenützt.



# 10 Arbeitsblatt DR73 / DL40

		Arbeitsblatt	DR73		DL40	
1	Position					
2	Anlagebezeichnung					
3	Stückzahl (Luftbefeuchter)	Stk.				
4	max. Befeuchtungsmenge $m_D$	kg/h				
5	Dampfüberdruck (Ventilvordruck) $p_1$	bar				
6	Eintrittsfeuchte $x_1$	g/kg				
7	Endfeuchte $x_2$	g/kg				
8	Luftfeuchteerhöhung $\Delta x$	g/kg				
9	lichte Kanalbreite $a$ / Wandstärke	mm	/	/	/	/
10	lichte Kanalhöhe $b$ / Wandstärke	mm	/	/	/	/
11	Einbau in (G = Gerät / K = Kanal)					
12	Luftvolumenstrom	m <sup>3</sup> /h				
13	Luftmassenstrom	kg/h				
14	min. Luftgeschwindigkeit	m/s				
15	min. Lufttemperatur $t_1$ (vor Dampfverteihr)	°C				
16	bauseitige Befeuchtungsstrecke	nachgeschaltetes Hindernis	m/...	/	/	/
17	effektive Befeuchtungsstrecke B		m			
18	Dampfverteihr		Typ			
19	Anzahl Dampfverteihr		Stk.			
20	Dampfanschluss-Einheit		Esco			
21	Dampfanschluss <b>DN 32 / PN 16</b>		NW			
22	Regelventil (gemäss Diagramm)		Typ			
23	Ventil-Antrieb		Typ			
24	<b>Optionen</b>	Manometer	Stk.			
25		Doppelkupplung	Typ	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx	
26		Dreifachkupplung	Typ	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx	
27		Montageset für isolierte Kanäle/Geräte	Stk.			
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37	<b>Totale Systempreis:</b>		<b>Betrag</b>			

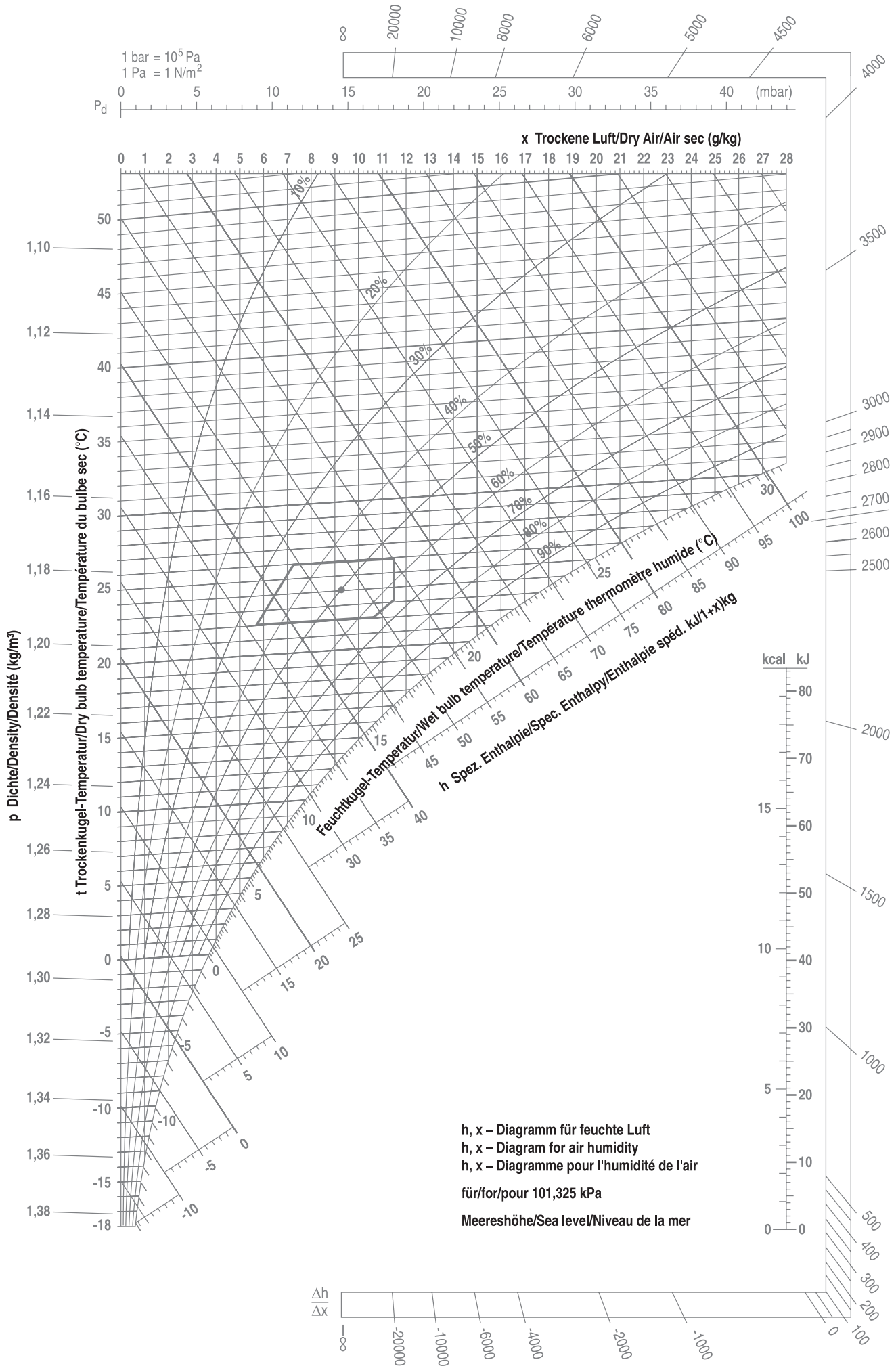
Bereich	Technische Daten	Esco DL40 / DR73				Esco DR73	
		Esco 5	Esco 10	Esco 10 rostfrei	Esco 20		Esco 20 rostfrei
Leistung	Maximale Dampfleistung	125	250	250	500	1000 oder 2x1000	
Lüftungsgerät/Kanal	Breite innen 1)	DL40: 275 ... 2124	DL40: 250 ... 4299 / DR73: 800 ... 6000 1)				DR73: 1000 ... 6000 1)
	Höhe innen 1)		DL40: 200 ... 3500 / DR73: 600 ... 5000 1)				DR73: 1000 ... 5000 1)
Ventil	Material/Gehäuse	Sphäroguss	Edelstahl 1.4301 / AISI 304	Sphäroguss	Edelstahl 1.4301 / AISI 304	Sphäroguss	
	KVs Bereich	0,16, 0,25, 0,4, 0,63, 1,0, 1,6, 2,5, 4,0, 6,3, 8,0			6,3, 10, 16, 21	16, 25, 33, 43	
	Schmutzfänger	extern platziert	in Flansch (Silencer)	in Ventilkörper	in Flansch (Silencer)	in Ventilkörper	
	Kondensatableiter	Thermisch oder Kugelschwimmer	Kugel- oder Glockenschwimmer	Kugel- oder Glockenschwimmer	Kugel- oder Glockenschwimmer	Kugel- oder Glockenschwimmer	
	Zulässige Umgebungstemperatur		5 ... 50 °C				
Zulässige Umgebungfeuchte		max. 80%, nicht kondensierend					
Dampf	Zulässiger Dampfüberdruck	0,2 ... 4,0					
	Dampfqualität	Satteldampf ohne Rückstände von Chlorid, Sulfid oder Ammoniumverbindungen					
	Zulässige Satteldampftemperatur	max. 155 °C @ 4,0 barü					
Dampfverteilung	Dampfverleirohre Länge	DL40: 249 ... 1799	DL40: 230 ... 3880 / DR73: kundenspezifisch				DR73: kundenspezifisch
	Material		Edelstahl 1.4301 / 07 (AISI 304)				
	Kondensatableiter	Thermischer Kondensatableiter Messing	Thermischer Kondensatableiter Edelstahl	Thermischer Kondensatableiter Messing oder Kugelschwimmer 2)	Thermischer Kondensatableiter Edelstahl oder Kugelschwimmer Edelstahl 2)	Thermischer Kondensatableiter Messing oder Kugelschwimmer 2)	
Anschlüsse	Mehrfachverrohrung	nein	DL40: 1 ... 3 / DR73: 2 ... 20				DR73: 2 ... 20
	Dampfführung	G1/2" Innengewinde	Flansch DN32 PN16 DIN	Flansch DN50 PN16 DIN		Flansch DN80 PN16 DIN	
	Kondensatableiter Primär	1/2" Aussengewinde an Winkelverschraubung					
	Kondensatableiter Sekundär						
	Manometer	---	G 1/4" Innengewinde am Ventilkörper				ø 88,0
Dampfraustass Ventileinheit		ø 41,0	ø 59,5		ø 88,0		

Bereich	Technische Daten	Einheit	Esco DL40				Esco DL40 /DR73				Esco DR73
			Esco 5	Esco 10	Esco 10 rostfrei	Esco 20	Esco 20 rostfrei	Esco 30			
Antrieb	Typ elektrisch				CA150A-MP						
	Versorgungsspannung	V			24 VAC 50 ... 60 Hz / 24 VDC						
	Anforderungssignal <sup>3)</sup>				0.5 ... 10VDC, 2 ... 10 VDC, optional 4 ... 20 mA, 3-Punkt						
	Rückmeldung (Feedbacksignal)				0.5 ... 10VDC, 2 ... 10 VDC						
	Laufzeit 0 - 100 %	s			150 (Einstellbar 70 ... 220)						
	Federrücklauf				ja						
	Schutzklasse				IP54						
	Leistungsaufnahme	W			Ruhestellung 3.5, Betrieb 8.5						
	Typ pneumatisch				Sauter/AK41						
	Versorgungsdruck	bar			1.3						
Anforderungssignal	bar			0.2 - 1.0							
Laufzeit 0 - 100 %	s			7							
Stellungsregler				XSP31 (Option)							
Schutzklasse				IP20							
Federrückstellung				ja							
Netzwerk	Busanbindung direkt			MP-Bus (nur CA150A-MP)							

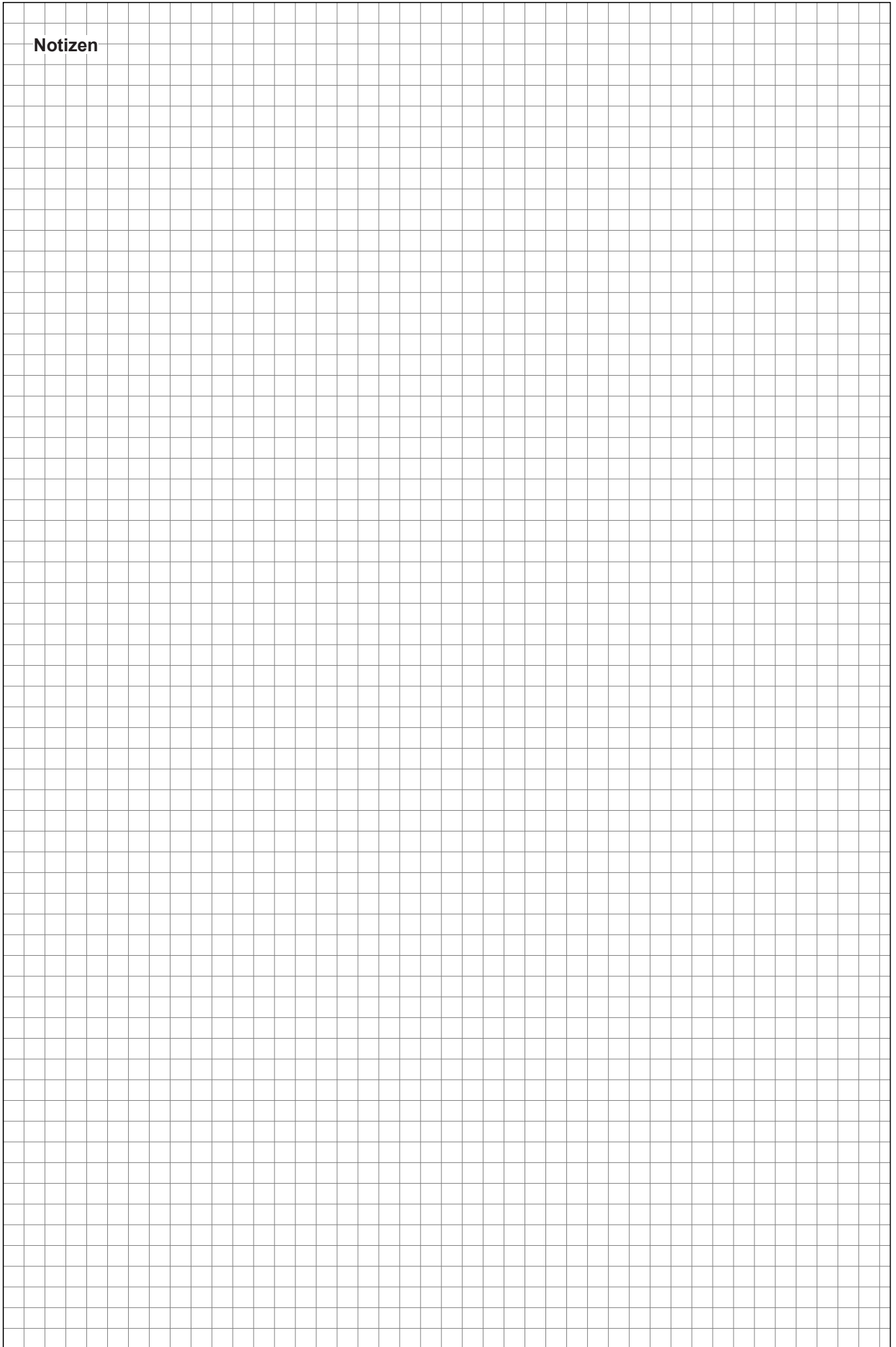
<sup>1)</sup> Abhängig von Dampfleistung, Dampfleistung pro Laufmeter Düsenstock und Luftgeschwindigkeit

<sup>2)</sup> Für System  $\geq 488$  kg/h werden die Kugelschwimmer verwendet

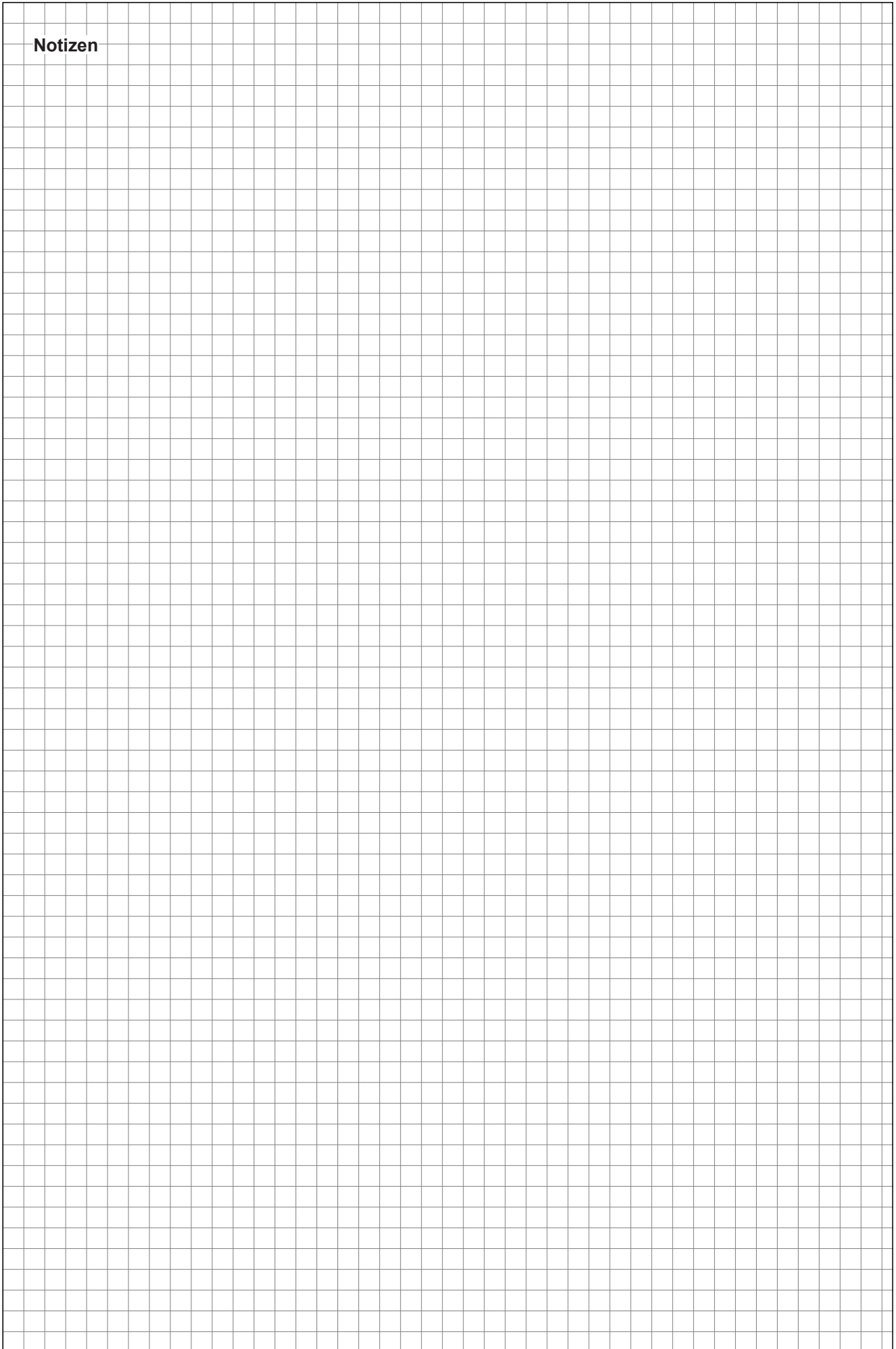
<sup>3)</sup> Einstellbar mit MP-Parameter Tool



**Notizen**



**Notizen**





BERATUNG, VERKAUF UND SERVICE:



CH94/0002.00

Condair Group AG  
Gwattstrasse 17, 8808 Pfäffikon SZ, Schweiz  
Tel. +41 55 416 61 11, Fax +41 55 588 00 07  
info@condair.com, www.condair-group.com

